

U^PN

Universidad
Pedagógica
Nacional

SEP

UNIDAD 07A

SUBSEDE CINTALAPA

**"COMO LOGRAR LA ADQUISICION DE LOS
ALGORITMOS DE LAS OPERACIONES
FUNDAMENTALES (SUMA Y RESTA) EN LA
ESCUELA PRIMARIA"**

TESINA



**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN
EDUCACION BASICA**

PRESENTA

CARLOS NUÑEZ RAMOS

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

JUNIO DE 1997

DICTAMEN PARA TITULACION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 29 de MAYO de 1997

C. CARLOS NUÑEZ RAMOS

PRESENTE:

El que suscribe, presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "COMO LOGRAR LA ADQUISICION DE LOS ALGORITMOS DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA Y RESTA) EN LA ESCUELA PRIMARIA". -----

-----, opción TESINA. -----
a propuesta del asesor C. LIC. JESUS ALEJANDRO VELAZQUEZ CRUZ. -----

manifiesto a usted que reúne las pertinencias pedagógicas, para dictaminarlo favorablemente y autorizarle presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

MC. JOSE FRANCISCO NIGENDA PEREZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
UPN, UNIDAD 071

VHCC/UNIS/mem. *[Signature]*

DEDICATORIAS

**Con todo mi amor y cariño a mi
esposa Amanda y a mis hijos:
Carlos Olaf, Violeta Guadalupe
y Jesús Aurelio.**

**A mis padres, hermanos y
hermanos políticos con
cariño y respeto.**

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	
DELIMITACION Y DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA	
1.1. Definición del problema	3
1.2. Justificación	6
1.3. Objetivos	8
CAPITULO 2	
CONCEPTUALIZACION TEORICA	
2.1. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria	10
2.2. Metodología empleada en los 80's	11
2.3. Metodología basada en la modernización educativa	12
2.4. La enseñanza de las operaciones fundamentales en la escuela primaria	14
2.4.1. La enseñanza de la suma y la resta	16
2.5. Nociones de clasificación, seriación y correspondencia	18
2.6. Factores que intervienen en el aprendizaje	20
2.7. Sustento psicológico	22
2.8. Sustento pedagógico	26

CAPITULO 3

CONSTRUCCION Y REPRESENTACION GRAFICA DE LOS CONCEPTOS MATEMATICOS

3.1. Construcción	30
3.1.1. Psicogénesis de la clasificación	31
3.1.2. Psicogénesis de la seriación	33
3.1.3. Psicogénesis de la correspondencia y la conservación de la cantidad.....	35
3.2. Representación gráfica	37
3.3. Génesis de la representación gráfica del aumento y disminución de cantidades.....	41
3.4. La suma y su algoritmo	43
3.5. La resta y su algoritmo	46
SUGERENCIAS Y CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFIA	55

INTRODUCCION

Creo con firmeza que si hay una profesión cuya responsabilidad rebasa los límites normales, sin temor a equivocarme es la de ser maestro.

Los maestros tenemos a nuestro cargo la formación de la conciencia de los mexicanos en las aulas. Por lo anterior cualquier cambio que busque el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad mexicana debe pasar necesariamente por la educación

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones.

El presente trabajo en su modalidad de ensayo y denominado "Como lograr la adquisición de los algoritmos de la operaciones fundamentales de suma y resta en la Escuela Primaria". Está estructurado de la siguiente manera:

En el primer capítulo se presenta la delimitación del tema, la justificación y los objetivos que se tratan de lograr.

En el segundo capítulo que se titula conceptualización teórica, se hace una semblanza sobre la enseñanza de las matemáticas, las metodologías aplicada en las diferentes décadas, de las operaciones fundamentales en la escuela primaria, la suma y la resta, nociones sobre la

clasificación, seriación y correspondencia, factores que ² intervienen en el aprendizaje, sustento psicológico y para finalizar el capítulo se aborda el sustento pedagógico.

En el tercer capítulo denominado construcción y representación gráfica de los conceptos matemáticos, para su interpretación, se se abordan los siguientes aspectos: construcción, se profundiza más sobre la psicogénesis de la clasificación, seriación y correspondencia; representación gráfica, génesis de la representación gráfica del aumento y disminución de cantidades, la suma y su algoritmo, la resta y su algoritmo.

Para finalizar la presente tesina se dan las sugerencias y conclusiones, mismas que al reflexionarlas y ponerlas en práctica en nuestro quehacer educativo, coadyuvarán para facilitar el aprendizaje de nuestros alumnos.

CAPITULO 1

DELIMITACION Y DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA ELEGIDA.

1.1. Definición del problema.

El presente ensayo tiene la finalidad de analizar y reflexionar sobre algunos enfoques teóricos, pedagógicos y metodológicos en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria y, de ésta manera conceptualizar y elaborar una metodología, acorde para la enseñanza de los algoritmos de las operaciones fundamentales (suma y resta), ya que ésta problemática es de importancia significativa en el proceso educativo, porque a través de su estudio permite hacer un análisis y una comparación sobre la enseñanza tradicional y la actual, sustentada en los enfoques de la pedagogía operatoria; la cual en uno de sus postulados nos dice que para la enseñanza, debemos partir de los intereses del niño y que antes de iniciar un tema es necesario determinar en que estadio se encuentra el niño y cuales son sus conocimientos que posee sobre el mismo en cuestión; por lo tanto en una programación operatoria de un contenido de estudio será necesario integrar estos diversos aspectos: intereses, construcción genética de los conceptos, nivel de

conocimientos previos y objetivos de los contenidos de ⁴
aprendizaje que nos proponemos realizar.

Por estas exigencias teóricas-metodológicas me permito analizar el problema una vez delimitado quedaría de la siguiente manera: "Como lograr la adquisición de los algoritmos de las operaciones fundamentales (suma y resta) en la escuela primaria". El problema aquí mencionado pretendo circunscribirlo en los enfoques de la pedagogía operatoria apoyada en el marco de la corriente psicogenética.

El presente ensayo se realiza en la escuela primaria rural "Profesor Armando Guerra" con clave de centro de trabajo 07DPR3173B, perteneciente a la zona escolar No. 167; sector No. 28.

La mencionada escuela fué fundada en el año de 1961, adscrita a la zona escolar No. 04 con cabecera oficial en Ocozocuautila Chiapas, pero por situaciones geográficas y administrativas, antes de pertenecer a la actual zona escolar estuvo adscrita en las zonas escolares No. 045 y No. 074, ambas con cabecera oficial en Cintalapa de Figueroa, Chiapas, siempre ha prestado su servicio en el turno matutino; dicha escuela cuenta con un alumnado de

5

109 niños, un personal docente compuesto por cuatro maestros entre ellos el Director encargado con grupo, funciona el consejo técnico y las asesorías; cuenta con seis aulas, una dirección más los anexos, una parcela escolar, la cual con sus utilidades económicas se solventan muchos gastos de la misma, por lo tanto, la escuela en mención es organización completa y se encuentra ubicada en el ejido Roberto Barrios, Municipio de Cintalapa, Chiapas. Dicha comunidad cuenta con una población de 478 habitantes, su principal actividad es la agricultura y oficios del hogar y en menor escala la ganadería.

El desarrollo de ésta problemática lo llevé a cabo durante el ciclo escolar 1996-1997 y trabajé con el grupo de quinto y sexto grado que está compuesto por treinta y cuatro alumnos procedentes de la comunidad, rancherías y fincas circunvecinas; el quinto grado lo formán diecisiete alumnos (ocho niños y nueve niñas) y el sexto grado también está formado por diecisiete alumnos (trece niños y cuatro niñas); los alumnos a mi cargo son hijos de campesinos y jornaleros, por lo cual muchas veces les es difícil cumplir oportunamente con todos los materiales para el desempeño y/o realización de actividades escolares; pero no obstante lo anterior cuento con la

6
ventaja que asisten puntual y regularmente a sus clases,
ya que los padres de familia han llegado a entender que
la puntualidad y asistencia es de suma importancia para
avanzar en el proceso educativo de sus hijos.

1.2. Justificación.

Como docentes en nuestro quehacer educativo nos empeñamos en enseñar de manera muy mecanizada, como es en lo concerniente a la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria que nos encaminamos a aspectos convencionales como: dibujar los números o enseñar los algoritmos de las operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división) de manera repetitiva, con la idea tal vez, de que algún día, el niño aprenderá los algoritmos y así pueda resolver problemas que se le presentan.

Actualmente se sabe, que es y ha sido una concepción incorrecta de nuestra enseñanza, ya que cuando el niño se le presenta un problema dentro de su vida cotidiana, no sabe interpretar que operación y algoritmo aplicar para resolverlo y encontrar la solución apropiada, por lo que

es necesario que, para que el niño conceptualice los algoritmos de las operaciones fundamentales en la escuela primaria, antes de iniciar con estos primeramente se debe asegurar que el niño comprenda mejor el sistema de numeración en el que habitualmente se escriben los números y la representación gráfica de los algoritmos. ⁷

Reflexionando sobre los problemas que tiene el niño para la adquisición del aprendizaje de los algoritmos de las operaciones fundamentales en la escuela primaria y los problemas que como docentes enfrentamos sobre la enseñanza de éstos; el presente ensayo tiene la finalidad de transformar hasta donde sea oportuno la enseñanza del mismo, analizando a conciencia, a través de un proceso permanente y manejando específicamente los conceptos teóricos-pedagógicos y metodológicos para encontrar las estrategias adecuadas para la enseñanza de la adquisición de éstos.

En nuestra práctica docente a menudo empleamos un excesivo número de ejercicios sobre suma, resta, multiplicación, división y planas de números, creyendo tal vez que a lo largo de su educación primaria, el niño los aprenda o los logre comprender por medio de la repetición y/o mecanización, siendo ésta como ya

mencionamos anteriormente una concepción equivocada de nuestra labor educativa, puesto que, para que el niño verdaderamente logre la adquisición del aprendizaje de los algoritmos, es importante que se creen situaciones de aprendizaje adecuados y aplicar estrategias metodológicas acorde a la enseñanzas de éstos y de esta manera hacer de la enseñanza de las matemáticas más recreativa e interesante y así lograr que el niño pueda entender y resolver problemas matemáticos que se le presente en su vida cotidiana.

1.3. Objetivos.

- Conocer las estrategias metodológicas de los algoritmos de las operaciones fundamentales para contar con una información más amplia sobre ésta problemática y así brindar una mejor enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

- Analizar algunos enfoques teóricos-pedagógicos para una mejor aplicación de metodología en la enseñanza de los algoritmos.

9

- Proponer algunas sugerencias didácticas para la enseñanza de los algoritmos de las operaciones fundamentales en la escuela primaria, específicamente suma y resta, para que los alumnos mejoren su aprovechamiento escolar. Y a la vez puedan resolver sus problemas que se le presenten en su vida cotidiana de manera concreta y real.

CAPITULO 2

CONCEPTUALIZACION TEORICA.

2.1. La enseñanzas de las matemáticas en la escuela primaria.

Desde hace largos años se ha establecido una tradición para la enseñanza de la aritmética; después de haber hecho ejercitar a los alumnos sobre los números y las operaciones fundamentales con números positivos y decimales, con este objetivo, se manifiesta reforzar el dominio de la técnica de las operaciones misma, se pasa al estudio más profundo de los números naturales, divisibilidad, mínimo común múltiplo, y la fracciones. En cuanto a la geometría, la enseñanza se inicia con el estudio de los elementos geométricos fundamentales, el punto, la recta, el segmento, figuras geométricas, ángulos, perímetros, áreas y volúmenes.

Es cierto que los programas han estado siempre indicados, pero como docentes debemos reconocer que por apatía se han podido afirmar estas estrechas costumbres, de las cuales todavía hoy no logramos sustraernos; creo que es tiempo a decidirnos de una vez a retomar la libertad de

enseñanza que se nos viene concediendo en los programas actuales.

2.2. Metodología empleada en los 80's

En el sexenio de 1976-1982 en lo referente a la política educativa y con la intención de poder elevar la calidad educativa se requería mejorar los planes y programas de estudio que cuenten con contenidos y métodos apropiados, y el uso de material didáctico adecuado; de ésta forma al crearse en 1978 la unidad de contenidos y métodos educativos, se incluyen que la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, sean para el alumno un instrumento que facilite el planteamiento y resolución de una infinidad de problemas que redunden en una formación intelectual que le permita desarrollar la capacidad de abstracción, generalización y sistematización; entendiendo la abstracción como el camino por el cual la realidad concreta pasa al pensamiento; la generalización como la forma que el sujeto tiene que aplicar un concepto construido por él y la sistematización como la reconstrucción global del proceso.

Para la enseñanza de las matemáticas, se comenzaban seleccionado algún objeto de la realidad que interesara estudiar (abstracción); enseguida implantar un modelo matemático del mismo, realizando un análisis sobre sus propiedades del objeto de estudio y arribar a conclusiones (deducción lógica) y por último se interpretarán y aplicarán esas deducciones lógicas en la realidad de la cual se inició.

En ésta aplicación metodológica el razonamiento inductivo es la base de su práctica, pero apoyados en la manipulación, relación con el medio, trabajo en equipo y los libros de texto que contemplan algunas partes del proceso de formación de los conceptos. Así que para esta metodología, aprender es construir los conceptos a través de la interacción y manipulación de objetos, para llegar a una conclusión, la cual es retomada como el concepto de abstracción.

2.3. Metodología basada en la modernización educativa.

La política educativa adoptada en el sexenio de 1988-1994 consideró, que para mejorar la calidad de la educación

básica, ya con la secundaria incluida, era necesario la reformulación de los contenidos con la elaboración de nuevos planes y programas de estudio, lo cual se realizó bajo los siguientes ejes: En la elaboración de los libros de textos deberían participar maestros en servicio e investigadores educativos destacados en el país, creación de un programa permanente de capacitación y actualización del magisterio, estímulo al desempeño profesional, apoyo a las regiones con mayor rezago educativo, descentralizar la educación a los estados manteniendo la normatividad nacional.

Para el aprendizaje de las matemáticas los niños partirán de experiencias concretas, manipulación de objetos para ir haciendo abstracciones. La interacción y confrontación de puntos de vista servirán para el aprendizaje y construcción de nuevos conocimientos, de esta manera las matemáticas serán herramientas funcionales y flexibles que le permitirán al niño poder resolver problemas que se le planteen en diferentes situaciones.

Para que el niño llegue a evolucionar sobre los conceptos propios de las matemáticas; en el desarrollo de esta metodología se toma desde la perspectiva del constructivismo, lo cual según Piaget "El niño organiza

14

su comprensión del mundo circundante gracias a la posibilidad de realizar operaciones mentales de nivel cada vez más complejo, de ser racionalizado. La construcción de las estructuras operatorias del pensamiento posibilita la comprensión de los fenómenos externos del individuo".¹

Pero para que se logre un aprendizaje matemático de calidad es necesario que el alumno se interese y valore la importancia que tiene los conocimientos matemáticos en el contexto de su formación intelectual.

2.4. La enseñanza de las operaciones fundamentales en la escuela primaria.

Las matemáticas tienen supuestamente en la escuela una doble finalidad: Ejercitar el razonamiento y proporcionar unos instrumentos intelectuales para la resolución de problemas.

Montserrat Moreno señala que al igual que las otras ciencias, las matemáticas han sufrido una evaluación

¹MORENO, Montserrat y el equipo de IMIPAE del Ayuntamiento Este de Barcelona. En: Piaget "Pedagogía Operatoria". Un enfoque constructivista. Pp. 35-36.

formidable a lo largo de la historia. Pero a diferencia de las ciencias experimentales sus nuevas adquisiciones no se apoyan en observables, sino en demostrables a partir de procedimientos matemáticos. Ello le da un carácter abstracto que parece difícilmente abordable al pensamiento concreto del niño en los inicios de su escolaridad primaria, sobre todo si olvidamos que, al igual que el niño, el pensamiento matemático posee una génesis basadas en lo concreto.

La forma más elemental del cálculo en el niño, consiste en poner en correspondencia los elementos de un conjunto tomados con los otro como patrón. No es de extrañar que el niño recurra espontáneamente al patrón de los dedos de sus manos y en muchas ocasiones hasta de sus pies, que en la historia de los códigos ha dado lugar a los sistemas de base decimal.

"Para que exista abstracción, es necesario que haya algo de donde abstraer y ese algo, en las formas elementales del pensamiento, no pueden ser más que la organización de las acciones sobre los objetos concretos a los que el niño tiene la posibilidad de acceso".² Piaget nos señala que "La experiencia lógico-matemática es el resultado de

² MORENO, Monserrat. *La Pedagogía Operatoria: Un enfoque Constructivista de la Educación*. Edit. Laia. Barcelona. p.59.

la abstracción de propiedades de las acciones del sujeto. De ahí que si el niño no actúa, reflexionando sobre las acciones que realiza y los resultados que producen, no puede construir las operaciones elementales y las leyes lógicas inconsciente que le dan un carácter de necesidad".³

Todo avance en el pensamiento matemático implica acercamiento en el desarrollo del pensamiento del niño en manera general y ello obliga a reformaciones y reorganizaciones que abren a nuevas vías de generalización.

2.4.1. La enseñanza de la suma y la resta.

Los procedimientos para sumar y restar pueden ser contruidos poco a poco por los niños, a partir de sus conocimientos sobre los principios de base y posición del sistema decimal de numeración, también la realización y ejercitación de sumas y restas utilizando material concreto que represente agrupamientos estos permiten construir el procedimientos para sumar y restar.

³ PIAGET, Jean. En: Monserrat Moreno. La Pedagogía Operatoria. Edit. Laia. Barcelona. p. 62.

Considerando otros aspectos fundamentales y primordiales de la suma y la resta nos damos cuenta que no es lo mismo saber sumar y restar que saber utilizar estas operaciones en la resolución de problemas. Con respecto a lo segundo, por lo general se logran resultados pobres, debido en gran medida a que se ha establecido una separación en la enseñanza de ambos propósitos; los niños aprenden primero los algoritmos y después intentan aplicarlos en la resolución de problemas. Sin embargo, para que los alumnos puedan desarrollar técnicas cada vez más eficientes para sumar y restar al resolver problemas, ambos propósitos deben realizarse juntos. Por lo anterior conocer las operaciones de adición y sustracción va más allá de saber resolver cuentas que impliquen dichas operaciones, sino que significa saber reconocer las situaciones en las que estas operaciones son útiles para la resolución de problemas dependiendo de las cantidades involucradas. Por ejemplo, los primeros procedimientos que los niños pequeños utilizan para resolver problemas de adición o de sustracción se apoyan en el conteo a partir de su conocimiento de la serie de numeración. En cambio hay otras situaciones en las que es necesario emplear un procedimiento escrito.

2.5. Nociones de clasificación, seriación y correspondencia. 18

La clasificación, es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual.

Clasificar es "juntar" por semejanzas y "separar" por diferencia. Cuando decimos juntar o separar, nos referimos a acciones que generalmente no se realizan en forma efectiva o visibles, no juntamos ni separamos concretamente esos elementos, lo hacemos pensando, es decir, en forma interiorizada. En la clasificación se toman en cuenta además de las semejanzas y diferencias otro tipos de relaciones: La pertenencia y la inclusión.

La pertenencia, es la relación que se establece entre cada elemento y clase de la que forma parte, está fundada en la semejanza, ya que decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase, en función del criterio de clasificación que estamos tomando en cuenta.

La inclusión, es la relación que se establece en cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que nos permite determinar que la clase es mayor, es decir, que tiene más elementos que la subclase.

La seriación, al igual que la clasificación es una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los conceptos fundamentales del pensamiento que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. La seriación operatoria tiene dos propiedades esenciales: La transitividad y reciprocidad.

La transitividad, se da al establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y, de éste con el posterior, podemos deducir cual es la relación que se da entre el primero y el último.

Reciprocidad, cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que al intervenir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte.

"La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se

establece una relación de uno a uno de los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente ".⁴

2.6.. Factores que intervienen en el aprendizaje.

Compartimos la idea de Gessell, cuando nos indica que, el primer factor que interviene en el aprendizaje es la maduración, ya que este desarrollo es una continuación de la embriogénesis; segundo, el papel que desempeña la experiencia del ambiente físico sobre las estructuras de la inteligencia y tercero la transmisión lingüística.

Maduración se refiere al proceso de madurez del sistema nervioso, intervienen en cada transformación que se manifiesta en el desarrollo del niño, sin embargo, es insuficiente por si solo. Poco o nada se sabe sobre la maduración del sistema nervioso más allá de los primeros 11 meses de la vida del niño. El sistema nervioso controla las capacidades disponibles en un momento dado, y no alcanza su maduración total, sino hasta que el individuo cumple 15 o 16 años de edad. También en esa

⁴PIAGET, Jean y Alina Szeminska. Génesis del número en el niño. Buenos Aires. Guadalupe. 1975. En: Anexo 1 de Contenidos de aprendizaje. U.P.N. P.14.

edad se completa la madurez de las habilidades motoras y perceptivas.

La experiencia física y lógico-matemática, en el desarrollo de las estructura cognoscitivas, la experiencia que se tenga con los objetos de la realidad es un factor primordial.

El conocimiento lógico se da a partir de la manipulación de los objetos de la realidad y de las estructuras internas de su acción.

Como tercer factor se considera la transmisión lingüística que también se puede considerar social o educativo, es fundametal pero no suficiente. El niño puede recibir una información valiosa por una persona adulta sólo si se encuentra en la etapa de poder comprender esa información, es decir, debe de poseer la estructura que lo capacite para asimilar esa información. No podemos enseñarles matemáticas superiores a un niños de 5 años porque todavía no cuenta con la estructuras que lo capaciten para entenderlo. Como cuarto y último factor interviene la equilibración que es fundamental, ya que los anteriores deben equilibrarse entre ellos mismo. Equilibrio definido como compensación, lleva a la

reversibilidad operacional, que es un estilo de un ²² sistema equilibrado en donde una transformación dada en una dirección es compensada por otra en dirección diferente.

2.7.- Sustento psicológico.

Según Piaget el proceso de desarrollo de la inteligencia se origina a través de seis estadios o periodos de desarrollo que marcan la aparición de estas estructuras sucesivamente construidas:

1º "El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, así como de las primera tendencias instintivas (nutrición) y de las primeras emociones.

2º El estadio de los primeros hábitos motores y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados.

3º El estadio de la inteligencia sensorio-motriz o práctica (anterior al lenguaje), de las regulaciones afectivas elementales y de las primeras fijaciones

23
exteriores de la afectividad. Estos primeros estadios constituyen el período del lactante (hasta aproximadamente un año y medio) a dos años, es decir, antes de los desarrollos del lenguaje y del pensamiento propiamente dicco).

4º El estadio de la inteligencia intuitiva, de los sentimientos interindividuales espontáneos y de las relaciones de sumisión al adulto (de los dos años a los siete, o sea, durante la segunda parte de la "primera infancia").

5º El estadio de las primeras operaciones intelectuales concretas (aparición de la lógica), y de los sentimientos morales y sociales de cooperación (de los siete años a los once o doce).

6º El estadio de las operaciones intelectuales abstractas, de la formación de la personalidad y de la inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (adolescencia)".⁵

Sobre los estadios anteriores mencionaré algunas pequeñas reflexiones.

⁵ PIAGET, Jean. "Seis estudios de Psicología". Pp. 14-15.



El primer período que abarca los primeros tres estadios se manifiesta por el uso de los reflejos, es decir, son las actividades innatas, también se inicia la coordinación entre la visión y la aprehensión, demostrable cuando el niño manipula los objetos que están a su alcance, encuentran además la aparición de hábitos, reacciones y los actos de inteligencia práctica.

Durante este período se obtiene la capacidad de entender la permanencia de los objetos reales, el desarrollo de la afectividad se manifiesta de manera análoga con la vida intelectual también en el principio de este periodo se ha manifestado la relación entre las emociones y el sistema fisiológico, de actitudes en la medida que los estados afectivos dependen de las propias acciones y no de los vínculos manifestadas con las demás personas, significa una forma de egocentrismo.

El segundo período llamado preoperatorio, se da con la aparición de la función simbólica en las cuales se toma en cuenta la imitación, el juego y el lenguaje, donde lo último le proporcionará al niño la capacidad de verbalizar lo mental y el juego servirá para ampliar sus aprendizajes, con el lenguaje y la imitación comienza el proceso de socialización, iniciando la salida de su

egocentrismo y por último citaremos la falta de la jerarquía de valores, no respetada por los niños.

En el período de las operaciones intelectuales concretas y abstractas el pensamiento infantil no puede razonar a través de enunciados verbales, sino que requiere de la experiencia sensorial directa para que pueda entender la situación, se manifiesta además la aceptación de la reversibilidad, es decir, la capacidad que demuestra el niño de poder vincular un fenómeno de principio a fin o viceversa.

2.8. Sustento pedagógico

La pedagogía operatoria es una corriente pedagógica que se da a partir de los aportes de la psicología genética respecto a la construcción del conocimiento. Un principio fundamental dentro de esta teoría pedagogía es la importancia de la generalizable, es necesario que el niño aprenda a construirlo.

La pedagogía operatoria ayuda al niño para que éste construya sus propios modos de pensamiento. Los errores

que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiestan en su trabajos escolares, no se toman como errores sino que se consideran como pasos necesarios en sus procesos constructivo.

El niño tiene una curiosidad y unos intereses; es necesario permitirle que los desarrolle. Sabemos que todo cuanto explicamos al niño, las cosas que observa, el resultado de sus experimentaciones, éste los interpreta, no como lo haría un adulto, sino conforme a su propio modo de pensamiento a las cuales llamamos estructuras intelectuales y que evolucionamos a lo largo del desarrollo. Conociendo esta evolución y el momento que se encuentra cada niño respecto a ella, sabemos caules son las posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultades que va 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. Así por ejemplo, Monserrat Moreno, nos señala "que el pensamiento procede por aproximaciones sucesivas, se centra primero en un dato, luego en más de uno de manera alternativa pero no

simultánea, cuando considera uno olvida los demás y estas centraciones sucesivas dan lugar a contradicciones que no son superadas hasta que se consiguen englobar en un sistema explicativo más amplio, que las anula".⁶

Las explicaciones del profesor, por más clara y significativas que sean, no bastan para modificar los sistemas de interpretación del infante, porque éste los asimila de manera deformada. En este sentido comprender no es un acto súbito, sino el término de un recorrido que requiere un cierto tiempo, durante el cual se va condiciando aspectos distintos de una misma realidad, se abandonan, se vuelven retomar, se confrontan, se toman otros despreciando las conclusiones extraídas de los primeros porque no encajan con las nuevas hipótesis, se vuelve al principio tomando conciencia de la contradicción que encierran y finalmente surge una explicación nueva que convierte lo contradictorio en complementario. El proceso seguido con los errores cometidos no se retiene, pasa a lo inconsciente, sólo se toma conciencia de su resultado: el nuevo conocimiento y la forma correcta de razonar que nos ha llevado a él. Lo importante no es sólo la nueva adquisición sino el haber

⁶ MORENO, Monserrat y el equipo de IMIPAE del Ayuntamiento de Barcelona. "La Pedagogía Operatoria" Un enfoque constructivista de la educación. Edit. Laia. Barcelona. p.39.

descubierto como llegar a ella. Esto es lo que permite generalizar.

No se pueden formar individuos mentalmente activos a base de fomentar la pasividad intelectual. Si queremos que el niño sea creador, inventor, hay que permitirle ejercitarse en la invención. Tenemos que dejarle que formule sus propias hipótesis y, aunque sepamos que son erróneas, dejar que sea él mismo quien lo compruebe, porque de lo contrario lo estamos sometiendo a criterios de autoridad y le impedimos pensar. En esta comprobación se le puede ayudar planteándole situaciones que, contradigan sus hipótesis, sugiriéndole que los aplique a situaciones en las que sabemos que no se ban a verificar, pidiéndole que aplique su razonamiento a casos diferentes etc., pero nunca sustituyendo su verdad por la nuestra.

El niño tiene derecho a equivocarse porque los errores son necesarios en la construcción intelectual, son intentos de explicación, sin ellos no se sabe lo que no hay que hacer. El niño debe aprender a superar sus errores, si le impedimos que se equivoque no dejaremos que haga este aprendizaje. Sin embargo, lo anterior resulta difícil al docente, ponerlo en práctica y no porque no pueda, sino porque su formación se dió en forma

tradicional y que su palabra es la verdad absoluta y que no se equivoca nunca y, por el contrario el niño no sabe la verdad que debe saber y que siempre se equivoca.

El docente debe evitar que sus alumnos creen dependencias intelectuales. Deben hacer que comprendan que no sólo puede llegar a conocer a través del adulto, libros, etc., sino también por sí mismo, observando, experimentando, interrogando a la realidad y combinando los razonamientos. Puede crear en matemáticas, sus propias formas de operar, ya que en los primeros años de educación primaria, partiendo de acciones de reunir y separar, de poner en correspondencia múltiple y de repartir, después de hacerlo con objetos puede inventar formas de representarlo gráficamente y puede llegar a descubrir sistemas de cálculo.

Monserrat Moreno y Genoveva Sastre, nos señalan: "Que el aprendizaje constituye uno de los medios idóneos de aproximación al estudio de los procesos dinámicos de la inteligencia. Si concebimos a la inteligencia no como una organización única e inamovible, sino como una equilibración progresiva que se va realizando mediante formas organizadas de carácter evolutivo".⁷

⁷MORENO, Monserrat y Sastre Genoveva. Aprendizaje y Desarrollo Intelectual. Gedisa. México. 1993 Pag. 46.

CAPITULO 3

CONSTRUCCION Y REPRESENTACION GRAFICA DE LOS CONCEPTOS MATEMATICOS.

3.1. Construcción.

Construcción genética de conceptos, es el proceso que sigue el ser humano para agenciarse de un objeto de conocimiento, así también para la construcción de los conceptos matemáticos siguen un proceso evolutivo, y que por lo tanto, tiene que pasar por estadios intermedios que van dando la forma de su construcción y que después permitirán su generalización.

Los niños están en contacto con la cultura mucho antes de que la escuela la transmita de forma organizada; en el caso específico de las matemáticas cuando el niño ingresa a la escuela primaria ha tenido variadas ocasiones de ejecutar lo que se llama la función simbólica lo cual es sumamente importante ya que en el proceso de aprendizaje de los conceptos matemáticos en la escuela primaria pueden señalarse dos etapas: La representación gráfica y la verbalización. Rosa Sellarés y Mercé Bassedas nos señalan "que el niño desde muy pequeño se dedica con entusiasmo a contar. Con esta actividad aprende a

individualizar y a ordenar los objetos y empieza a dar sentido a la serie de numeración que aprende a recitar precozmente en casa o en la escuela, y que no acabará de dominar hasta la adolescencia, tras un laborioso proceso de construcción intelectual".⁸

Partiendo de las operaciones de clasificación y de seriación están involucradas en el sistema de número y se fusionan a través de la operación de correspondencia, que a su vez permite la construcción de la conservación de la cantidad, veremos en seguida la forma como el niño construye dichas operaciones.

3.1.1. Psicogénesis de la clasificación.

En el proceso de construcción de la clasificación el niño atraviesa por tres estadios: El primero hasta los 5-6 años, el segundo desde los 5-6 hasta los 7-8 aproximadamente y el tercer (operatorio) a partir de los 7-8 aproximadamente.

⁸ SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. En: Moreno Monserrat. "La Pedagogía Operatoria". Editorial Laia Barcelona. Pag. 94.

El primer estadio se caracteriza cuando el niño lo realiza, al clasificar no toma en cuenta las diferencias, sino que busca algunas semejanzas entre sus elementos, ya sea su tamaño, color, etc., al estar centrado en la búsqueda de semejanzas, no los separa los une formando una figura, un todo, por este motivo a éste estadio se le llama "colección figural", mientras realiza la clasificación puede notar que lo que esta haciendo se parece a un objeto de la naturaleza y le da un significado simbólico (tren, carro, etc.) esto quiere decir que el niño ya lo tenia previsto desde un principio, en esta etapa deja muchos elementos sin clasificar; al finalizar este estadio el niño logra reacomodar los elementos de su clasificación formando subgrupos, pero aún no los separa.

En el segundo estadio comienza a tomar en cuenta las diferencias entre los elementos, por lo tanto forma varias colecciones separadas, ya no persiste la idea de formar una figura o un todo, por lo que a este estadio se le llama "colección no figural". Los criterios de clasificación los establece a medida que clasifica, buscando que se parezca lo más que se pueda, en su color, forma, etc., el niño de este estadio no clasifica en base a un solo criterio clasificatorio, sino que utiliza todos

los que el material les permite; en este estadio puede identificar conjuntos y subconjuntos o a la inversa, pero aun no considera que las partes están incluidas en el todo y que este abarca las partes que lo componen.

En el tercer estadio, el niño ya toma en cuenta a todos los elementos del universo, anticipa el criterio clasificatorio que va a utilizar y lo conserva a lo largo de la actividad, establece relaciones de inclusión, puede deducir que hay más elementos en la clase que en la subclase, coordina la reunión y la asociación que constituyen la reversibilidad que caracteriza a la clasificación operatoria establecida en este estadio, en el concepto de número la inclusión es fundamental porque el niño ya podrá considerar que en el cinco están incluidos el cuatro, el tres, el dos y el uno.

3.1.2. Psicogénesis de la seriación.

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios distribuidos de la misma forma que la clasificación.

En el primer estadio el niño forma en un principio parejas donde cada elemento es perceptivamente muy diferente al otro; considerando como material varillas de diversos tamaños, el niño los ordena de la más larga a la más corta, después hace tríos, incluyendo medianas, quedan sin seriar las que no pueden incluir en estas categorías, luego series de cuatro y cinco elementos buscando formar " escaleritas " en un solo sentido, toma en cuenta un solo extremo, designando los elementos como grande, mediano más mediano, chico, chiquito, etc., pero aún no establece relaciones, al finalizar este estadio el niño llega a considerar la línea de base, al formar la escalera hace coincidir un extremo de todas las varillas que serán la línea de base.

En el segundo estadio el niño construye por tanteo la serie de diez varillas, es decir que toma una primera varilla al azar, luego lo compara con una segunda, en seguida toma una tercera y lo compara con las dos anteriores, dándose cuenta donde lo colocará, siguiendo el mismo paso para las restantes, pero respetando la línea de base. Si se le agregan otras varillas a la seriación tendría dificultades para seriarlos, dado que no ha adquirido la noción de transitividad y reciprocidad, por lo que logrará intercalar dos o tres

varillas pero no todas las que se agregen a la serie y, ante esta dificultad, prefiere desbaratar la serie y construirla nuevamente por tanteo.

En el tercer estadio, para seriar el niño utiliza el método sistemático, porque si hace una serie creciente toma, del conjunto de las varillas, la más pequeñas, luego la más grande de las que quedan y así sucesivamente, en caso de hacer la serie de manera decreciente el proceso es inverso, lo que nos indica que ya construyó la transitividad y reciprocidad. Las cuales son de suma importancia en la construcción del concepto de números porque el niño podrá considerar que el cuatro es mayor que el tres, que el dos y que el uno, así como considerar que el cuatro es mayor y es menor al mismo tiempo (mayor que el tres y menor que el cinco).

3.1.3. Psicogénesis de la correspondencia y la conservación de la cantidad.

Al igual que la clasificación y la seriación, la correspondencia, su periodo de construcción atraviesa por tres estadios.

En el primer estadio cuando se le presente al niño una hilera de siete fichas rojas o cualquier otro color y se le pide que ponga la misma cantidad de fichas azules, el pondrá tantas fichas como quepan en el espacio que ocupan las otras de manera que coincidan las dos primeras y las dos últimas sin considerar el número de fichas que puedan poner, no establece la correspondencia biunívoca, si se juntan o se separan las fichas de una fila, para el niño ya no hay las mismas y para igualarlas, le agrega o le quita pero siempre tomando como referencia las longitudes de las hileras de fichas.

En el segundo estadio, ya establece la correspondencia biunívoca, colocando cada ficha debajo de la otra, pero si separamos una hilera, el niño dirá que ya no tiene la misma cantidad porque observa las longitudes aunque hayan las mismas fichas, pero si se le pide que hay que hacer para que haya la misma cantidad vuelve establecer la correspondencia biunívoca.

Para ellos, aunque haya el mismo número de fichas habrá más en la hilera más larga, porque aún no ha construido la conservación de la cantidad.

En el tercer estadio u operatorio se afirma la correspondencia término a término y la conservación de cantidad, el sabe que si se le agrega o se le quita fichas a cualquier hilera podrá alterarse la cantidad, ya no se admira si se juntan o si se separan las filas.

Es fundamental la correspondencia y la conservación de la cantidad debido a que el niño podrá considerar que un conjunto de siete elementos es equivalente a todos los conjuntos de siete elementos, así como, no equivalente a todos los conjuntos mayores o menores que siete independientemente de la disposición espacial de sus elementos.

La operación de correspondencia representa una fusión de clasificación y seriación.

3.2. Representación gráfica.

Las formas de representar gráficamente los conceptos es fundamental, para orientar las actividades de aprendizaje de los niños, distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que le representan, así como comprender

el significado de estos simbolos y signos, es decir, su relación con los conceptos a los que se refieren. Toda representación gráfica implica dos términos: "significado y significante gráfico; el primero es un concepto que un sujeto a elaborado sobre algo y existe en el sin necesidad de que lo exprese gráficamente, mientras que el segundo es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar graficamente dicho significado". Por ejemplo el signo + es un significante gráfico y el concepto que tenemos de suma, su significado. El numeral 4 es un significante gráfico cuyo significado es el concepto de número cuatro que tenemos; pero la representación gráfica sólo se justifica cuando el sujeto lo ha construido o lo está construyendo.

En las situaciones de aprendizaje que se plantee al niño, los numerales nunca deben de ser considerados en forma independiente de su significado. El niño elabora un significado para el cual de inmediato construye un significante y, para que este significante sea tal, siempre sera necesario que guarde una relación con el significado que representa.

El proceso psicológico a través del cual el niños llega a comprender y utilizar representaciones gráficas

arbitrarias y convencionales en especial las que se manejan en la etapa inicial del aprendizaje de las matemáticas, se describen enseguida.

La construcción de signos arbitrarios y convencionales hunde sus raíces en la evolución del dibujo: aproximadamente desde los dos años de edad el niño realiza grafismos, es decir, hace trazos que para él son rayas, colores, etc. Posteriormente le otorga significado a sus grafismo una vez que los ha terminado, luego comienza a encontrar significado a sus dibujos mientras los esta dibujando, es decir, que empieza sin la intención de hacer algo determinado y al darse cuenta que se parece a cierto objeto de la naturaleza intenta continuar su dibujo tratando que se asemeje a lo que el desea. Más adelante el niño decide que va a dibujar antes de hacerlo.

Desde el momento en que el niño le otorga significado a sus dibujos, ya sea que lo haga después, durante o antes de realizarlos, estos constituyen representaciones gráficas porque ya existe una relación entre significante (dibujo) y significado (el que el niño le otorga).

Los dibujos hechos por el niño, considerados como representaciones gráficas tienen en común que son símbolos, porque guardan semejanzas con lo que representan y porque son individuales. Los signos son representaciones gráficas arbitrarias y convencionales, es decir, no tiene parecido con aquello que representan y no los maneja solo un sujeto sino una comunidad. Según Kamil, señala: "que los niños leen en los signos sólo lo que cognoscitivamente pueden leer".⁹ Podemos decir que comenzar a emplear signos requieren un proceso de construcción en el niño que parte de los primeros grafismos pasa por diferentes representaciones gráficas y llega al uso de signos y que es fundamental tener en cuenta que este punto de llegada se transforma en un nuevo punto de partida, ya que el manejo de los signos supone una secuencia de acuerdo al grado de complejidad de lo que cada uno de los signos representa.

⁹ KAMIL, Constance. Ecuaciones Aritméticas en primer grado. Trabajo presentado en la reunión anual de la Asociación Americana de Investigación Educativa. Boston. Abril 1980.

3.3. Génesis de la representación gráfica del aumento y disminución de cantidades.

El niño aprende muy precozmente a utilizar el papel y el lápiz para ayudarse en sus cálculos, hasta el punto de que para muchos "sumar" y "restar", son sinónimos de "hacer sumas" y "hacer restas" entendiéndose por ello la representación gráfica de las operaciones.

La convicción que subyace a esta manera de proceder escolar supone que nuestro sistema de notación, cifras y signos aritméticos, no representan al niño otra dificultad que la de escritura, es decir, que de la misma forma que puede expresar un concepto mediante lenguaje escrito, podrá traducir una acción susceptible de aumentar o disminuir una cantidad mediante el correspondiente signo aritmético, siempre y cuando haya entre ambas una relación lineal.

Hemos observado en diferentes ocasiones, a través de la práctica escolar, que esta relación no es tan lineal como puede parecer a simple vista. Expresiones como sacar, poner, dar, recibir, ganar, perder, etc., frecuentemente empleadas en las actividades escolares clásicas y que el niño ha de transformar en los signos aritméticos

convencionales ("+" y "-") para plantear las operaciones que se le pide que resuelva; plantear gráficamente una operación supone para el niño la utilización de un nuevo código, que puede derivarse directamente del conocimiento de los signos aritméticos o que, por el contrario, puede requerir una construcción propia, que quedará integrada para su utilización espontánea.

Al pedirle a los niños que plasmen en un papel los conceptos de ganancias y de pérdidas, les estamos pidiendo que nos describan la imagen mental que sobre estos conceptos han ido construyendo durante su experiencia. La representación gráfica no verbal del conjunto de acciones que llevan a un aumento o disminución de una cantidad no se genera por filiación directa del lenguaje verbal, sino que es el resultado de la coordinación visible de una compleja red de series de acciones vividas en la experiencia cotidiana y elaboradas posteriormente a nivel de imagen mental gráfica.

Las imágenes gráficas que el niño produce para representar las operaciones aritméticas elementales de adición y sustracción están más ligadas a los aspectos perceptivos hasta que el desarrollo intelectual está muy avanzado.

3.4. La suma y su algoritmo.

Como a lo largo de la educación primaria, uno de los sustentos de los programas en matemáticas, es la resolución de problemas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.) el niño construye los significados de las operaciones. El aumento de la dificultad no radica solamente en el uso de los números de mayor valor, sino también en la variedad de problemas que se resuelve con cada una de las operaciones y en las relaciones que se establece entre los datos.

En primer grado se enseñara planteamiento y resolución de problemas sencillos de sumas y restas mediante diversos procedimientos sin hacer transformaciones, algoritmo convencional de la suma y la resta sin transformaciones; en segundo, planteamiento y resolución de sumas y restas hasta de tres cifras utilizando diversos procedimientos, algoritmo de suma y resta, con transformaciones; en tercer grado, planteamiento y resolución de problemas más complejo de suma y resta con números hasta de cifras, utilizando diversos procedimientos; en cuarto grado, planteamiento y resolución de problemas más complejos de

44

sumas y restas con números hasta de cinco cifras; en quinto grado, planteamiento y resolución de problemas diversos de suma y resta de números decimales hasta milésimos; y en sexto grado, planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones mixta.

Históricamente, los algoritmos en su origen fueron los que se elaboraron para resolver las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, sin emplear elementos auxiliares como el ábaco, o los dedos, y contando únicamente con los datos correspondientes para cada una de las operaciones y unas pocas reglas. Dichas reglas de cálculo, que permitan extender las operaciones con dígitos a operaciones con números de cualesquiera cifras, son los algoritmos de las operaciones. Nuestro aprendizaje de cada una de las operaciones está tan ligado a su algoritmo que se suele confundir cada operación con el mismo, que los resuelve. Por eso mismo, nos resulta extraño comprobar que hay varias técnicas distintas para resolver una misma operación. "Un algoritmo es una serie finita de reglas a aplicar en un determinado orden a un número finito de datos, para llegar con certeza en un número finito de etapas a cierto resultado, y esto independiente de los datos".¹⁰

¹⁰ La construcción del conocimiento en la Escuela. Antología Complementaria. U.P.N. LEP. 94. Pag. 91.

Nuestros algoritmos actuales son producto de una tecnología específica; la del lápiz y el papel. Cuando se calculaba sobre arena o ceniza, los cálculos fueron distintos, al igual que era cuando se realizaban con el ábaco; e igualmente en un futuro, con la integración de la calculadora en el currículo escolar, los algoritmos volverán a variar.

A menudo la suma emplea o implica a parejas de números distintas de aquéllas cuyo resultado ha sido retenido por nuestra memoria y cuyo considerable tamaño obliga a organizar sus procedimientos de tal manera que no se vuelva interminable.

En la construcción progresiva, el camino puede pasar por los materiales manipulativos hasta que el niño este en condiciones de efectuar la transcripción al lenguaje escrito; una vez se llega a la forma escrita regular o estándar del algoritmo aparece una dificultad puramente técnica, el esfuerzo mental que supone retener las que se llevan, las que han de ser añadidas a la columna siguiente. En la práctica, se obvia el problema recurriendo a una estratagema, registra la cantidad que

se arrastra en un lugar estratégico mediante números, marcas o señales.

$$\begin{array}{r}
 326 \quad 1 \\
 + 693 \\
 \hline
 1019
 \end{array}$$

26 (6+5, 11 se pone una marca, 1+9
 otra marca)
 $+ 39$ El número de marcas indica la
 cantidad que hay que llevar.

Partes de la suma:

$$\begin{array}{r}
 26 \\
 + 14 \\
 \hline
 40
 \end{array}$$

Sumandos
 Suma

3.5. La resta y su algoritmo.

La resta es la operación inversa a la suma, es decir, es la operación que consiste en determinar un sumando desconocido, cuando se conoce la suma y otro sumando. La suma se llama minuendo, el sumando conocido como sustraendo y el sumando desconocido como diferencia. Las partes de la resta son:

$$\begin{array}{r}
 26 \\
 - 16 \\
 \hline
 10
 \end{array}$$

← Minuendo
 ← Sustraendo
 ← Diferencia

Los niños aprenden a resolver restas escribiendo los números y registrando los cálculos en un papel; para su construcción pasa por una serie de pasos, por ejemplo, si los niños ya pueden restar con canicas de colores, se les enseña como se escribe con números lo que han realizado con el material. Se escribe una resta en el pizarrón.

$$\begin{array}{r}
 62 \\
 - 38 \\
 \hline
 \end{array}$$

se le pide a los alumnos que calculen mentalmente el resultado y lo expongan ante el grupo, pasando de uno en uno a escribirlo en el pizarrón, posteriormente se les explica que como no se puede quitar ocho unidades a dos unidades, hay que cambiar una de las seis decenas a unidades, con lo que se obtiene diez unidades que se agrega a las dos que se tenían. Ahora hay cinco decenas y doce unidades.

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 6 \quad 12 \\
 - 3 \quad 8 \\
 \hline
 \end{array}$$

A las doce unidades ya se le puede quitar ocho unidades y quedan cuatro que se escriben en la columna de las unidades.

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 6 \quad 12 \\
 - 3 \quad 8 \\
 \hline
 \quad 4
 \end{array}$$

Después, a las cinco decenas hay que quitarle tres, quedan dos que se escriben en el lugar de las decenas. Finalmente quedan 2 decenas y 4 unidades, es decir 24.

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 6 \quad 12 \\
 - 3 \quad 8 \\
 \hline
 2 \quad 4
 \end{array}$$

Los niños comparan el resultado obtenido con los que ellos calcularon antes de resolver la resta.

SUGERENCIAS Y CONCLUSIONES

Después de haber analizado de manera satisfactoria la presente tesina en la modalidad de ensayo, definida "Como lograr la adquisición de los algoritmos de las operaciones fundamentales de suma y resta en la escuela primaria", me permito hacer la siguiente sugerencia:

Una sugerencia primordial es que debemos convertirnos en investigadores de nuestra práctica docente, apropiarnos de la teoría de la pedagogía operatoria fundamentada en la psicogenética, comprenderla y analizarla para poder conocer las principales características psicológicas que comprendan los periodos preoperacional y de operaciones concretas, para plantear con mayor facilidad las situaciones de aprendizaje a nuestros alumnos.

Siempre debemos tener en cuenta que nuestros alumnos son capaces de construir, de formular hipótesis y de buscar alternativas de soluciones, por lo tanto, debemos asumir nuestra práctica educativa como un coordinador, guía, mediador de los aprendizajes de ellos durante la confrontación con el objeto de estudio.

Debemos aprovechar los juegos simbólicos que el niño realiza para buscar la llegada a los juegos reglados, pero con la idea de considerar al juego con fines didácticos.

Para desarrollar el pensamiento lógico-matemático se debe trabajar con materiales concretos que permitan su manipulación.

Cuando trabajemos la enseñanza de los signos aritméticos ("+" y "-") debemos plantear problemas que se resuelvan con las operaciones de suma y/o resta para encontrar su solución y de preferencia que estos sean tomados o planteados de la realidad.

Debemos planear nuestras actividades escolares basadas en el programa de estudio, además de nuestras actividades que implementemos es necesario que consideremos las actividades que se encuentran plasmadas en los ficheros de matemáticas de primero a sexto editados por la Secretaría de Educación Pública, ya que en ellos encontramos una serie de actividades relacionada a la suma y la resta y que mediante su adecuada aplicación permitirán a los alumnos a lo largo de su educación

primaria la adquisición de los algoritmos de la adición y la sustracción.

Debemos plantear actividades que permitan alcanzar los contenidos de aprendizaje y que motiven en los alumnos el interés, la creatividad, la crítica y la reflexión, para que el conocimiento que logren construir sea generalizable.

Debemos respetar el ritmo de aprendizaje de los niños, así como, explorar los conocimientos previos por parte del docente a fin de facilitar la planeación del trabajo educativo.

A continuación me permito para finalizar el presente trabajo enunciar las siguientes conclusiones:

Para formar niños creativos, reflexivos y analíticos debemos como docentes desarrollar la enseñanza basada en la pedagogía operatoria, la cual en sus postulados nos señala que es necesario conjuntar los aspectos siguientes: intereses y construcción genética, nivel de conocimientos que se posee sobre el tema y los objetivos de los contenidos que se pretenden alcanzar; al llevar a efecto una programación operatoria es necesario tener en

cuenta en cada instante el ritmo evolutivo del niño, que se demuestra a través de sus intereses, preguntas, respuestas, etc.

Como maestros debemos evitar dar conocimientos acabados que anule el proceso de construcción de su propio aprendizaje.

Se debe establecer una estrecha relación entre la comunidad escolar y extraescolar, generando que todo cuanto se realiza en la escuela, tenga beneficio y aplicación en la vida cotidiana.

Aprovechar todo el potencial que por naturaleza el niño posee, para permitirle un mejor desarrollo de sus actividades escolares y extraescolares.

Los docentes debemos considerar al niño, que antes de ser alumno son seres humanos y como tales tienen derecho a equivocarse y alcanzar el conocimiento intelectual, afectivo y social aprovechando todo lo que acontece a nuestro alrededor. No se trata de pedir al niño que haga lo que quiera, sino que es necesario ayudarlo y sugerirle a que elabore procedimientos de análisis y entre en contacto con el objeto de estudio.

Jean Piaget en la teoría psicogenética explica, como un sujeto pasa de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento utilizando categorías conceptuales como: Adaptación, asimilación, acomodación y equilibración de los estadios de desarrollo en los que se encuentra el niño.

En la construcción del concepto de números es necesario trabajar actividades de clasificación, seriación y correspondencia.

En el proceso de construcción del sistema decimal de numeración se debe implementar actividades de agrupamiento y desagrupamiento.

En el proceso de adquisición de los algoritmos de suma y resta se debe sugerir actividades y emplear los procedimientos usuales de suma y resta.

En la confrontación del sujeto con el objeto de estudio el docente debe asumir el papel de mediador y facilitante del aprendizaje.

El docente trabaja la mayor parte de los contenidos con la forma tradicional de la enseñanza y no investiga sobre su práctica educativa; además dentro de su quehacer educativo no vincula la relación teoría-método y objeto de estudio.

BIBLIOGRAFIA

MORENO, Montserrat y el equipo de IMIPAE del Ayuntamiento de Barcelona. La Pedagogía Operatoria. Un enfoque constructivista de la educación. Editorial Laia. Barcelona, España 1989.

MORENO, Montserrat y Sastre Genoveva. Aprendizaje y desarrollo intelectual. Gedisa. México. 1993.

PIAGET, Jean, Seis estudios de psicología. Editorial Ariel. Barcelona. España. 1990.

PIAGET, Jean y Szeminaska Alina, Génesis del número en el niño. Buenos Aires, Guadalupe. 1975.

U.P.N. Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Antología complementaria. México. 1994.

U.P.N. Contenidos de Aprendizaje. Anexo I. México. 1990.

U.P.N. Contenidos de Aprendizaje. México. 1990.

U.P.N. Antología de Seminarios. S.E.P. México. 1990.