

Jueves 11 - 11:00
Helio - Suplente.



SEP

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 011**



*La enseñanza del algoritmo
de la suma desde el enfoque
de la pedagogía operatoria*

6411
TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO
LICENCIADA EN EDUCACION BASICA

Martha Patricia Santillán Martínez

Aguascalientes, Ago., Marzo de 1996

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Aguascalientes, Ags., 29 de marzo de 1996.

C. PROFR.(A) MARTHA PATRICIA SANTILLAN MARTINEZ
P r e s e n t e .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad
y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO DE LA SUMA DESDE EL ENFOQUE DE LA PEDAGOGIA
OPERATORIA

Opción Tesina a propuesta del asesor C. Profr.(a)

Eloi Leonel García Méndez

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 presentar su examen profesional.

Atentamente

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"


Mtro. Julio César Ruiz Flores Dueñas
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN.
COMISION
DE AGUASCALIENTES
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 011

INDICE

INTRODUCCION	1
I. FORMULACION DEL TEMA.....	3
A - ANTECEDENTES	3
B - DEFINICION DEL TEMA.....	7
C - JUSTIFICACION.....	10
D - OBJETIVOS	12
E - MARCO CONTEXTUAL	12
II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	18
A - LA TEORIA PSICOGENETICA	18
1. Algunos principios básicos	18
2. Características del niño de primer grado	21
B - ELEMENTOS DE LA PEDAGOGIAOPERATORIA.....	23
C - EL ALGORITMO DE LA SUMA Y SU ENSEÑANZA EN EL CONTEXTO ESCOLAR	27
D - DEFINICION DE TERMINOS.....	33
E - LIMITACIONES	34
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFIA.....	37

INTRODUCCION

La enseñanza de las matemáticas ha implicado siempre un problema bastante complejo en el marco de la práctica docente. En este sentido, el maestro ha empezado a adquirir la convicción de situarse en el lugar que le corresponde en la construcción del conocimiento pedagógico, a partir de su experiencia individual y colectiva.

Así, la enseñanza del algoritmo de la suma, desde el enfoque de la Pedagogía Operatoria, ofrece una metodología de trabajo que permite que esa construcción de conocimientos no se agote en sí misma, sino que le faculte acceder a otros niveles y tipos de conocimiento que puedan ser confrontados con las preguntas específicas que han surgido en la práctica docente.

El presente trabajo documental gira en torno al estudio y análisis de los problemas que implica la enseñanza del algoritmo de la suma.

La estructura del trabajo se encuentra ordenada de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se exponen de manera general los antecedentes, definición del tema, justificación, objetivos y el marco contextual, en los cuales se pone de manifiesto el análisis del tema, la experiencia de mi práctica docente, la precisión

icuat
PROBLE
MA?

icuat
ingen

del tema, la importancia que representa para mí como maestra el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños, lo que se pretende lograr y, por último, el análisis del área de Influencia.

En el segundo capítulo, se hace un análisis de los supuestos teóricos, haciendo referencia a la teoría psicogenética y pedagogía operatoria, destacando los fundamentos psicológicos y pedagógicos en relación a las características del niño de primer grado de educación primaria, asimismo se hace un breve análisis del algoritmo de la suma y su enseñanza en el contexto escolar. Por último, se hace mención de los términos empleados en el trabajo, las limitaciones, conclusiones y bibliografía utilizada en la investigación.

Espero que con la realización del presente trabajo ~~se~~ contribuya a ofrecer vías alternativas sobre el tema a tratar y por consiguiente, ^{transformar} ~~transformar~~ nuestra práctica docente actual. Asimismo, crear las condiciones para que la escuela y comunidad se involucren en un proceso de participación continuo y permanente que conlleve a la solución de los diversos problemas que inciden en el contexto escolar.

I. FORMULACION DEL TEMA

A- Antecedentes

En el análisis de la problemática de la realidad educativa, se logran conceptualizar un conjunto de problemas culturales, sociales, etc. que en forma explícita e implícita guardan una estrecha relación con la práctica docente, manifestándose tanto dentro como fuera del aula y que caracterizan su orientación y contenido.

En el contexto escolar, los contenidos de aprendizaje como factor de rendimiento y que representan mayor dificultad para el proceso enseñanza-aprendizaje, son los referentes a la enseñanza de las matemáticas. En la actualidad la SEP ha realizado una revisión del programa del área de matemáticas en la educación Primaria en donde se han adecuado y graduado al nivel del desarrollo psicológico y capacidad ^{de los niños} para ~~ser~~ ^{ser} comprensión y aplicación de conocimientos a situaciones concretas.

Al abordar mi práctica docente en relación al tema a tratar, me he dado cuenta que frecuentemente en la escuela los contextos ^{en} ~~sobre~~ los cuales se proponen problemas no tienen relación con la realidad de los niños; así, por ejemplo, en problemas de suma en forma oral he preguntado a los niños: si tienes 8 naranjas y te doy otras 6, ¿Cuántas tendrás? Resulta

evidente que es poco probable que los niños tengan 14 naranjas, aún dentro del ámbito escolar. Esta situación da como resultado que el niño considere a las actividades escolares aisladas de su vida diaria. También cuando tratamos de inventar problemas de suma a partir de una operación escrita, he propuesto algunos ejemplos. Así, para la suma $5+3=8$, se puede decir: yo tengo 5 gises guardados en el cajón y otros 3 en la bolsa; así que tengo 8 gises. He podido observar que a los niños se les dificulta proponer alguna situación en relación a la operación escrita.

Por otra parte, al platicar problemas de suma con decenas, he propuesto a los niños ejemplos como el siguiente: En el grupo de primer año hay 12 niños y 15 niñas ¿Cuántos son en total? Estas situaciones hacen que me de cuenta de que los problemas que presentan los niños en la comprensión y manejo de los algoritmos se debe particularmente a que no han comprendido cómo se relacionan éstos con los agrupamientos o el valor posicional.

Comprendo entonces que los niños no son capaces de relacionar una operación lógico-matemática con una acción externa a la operación, pues no saben explicar en qué consisten las operaciones lógicas que realizan en la escuela y que la única utilidad práctica que le atribuyen permanece limitada a la situación escolar. Esto explica porqué los niños consideran que

saber leer, escribir y hacer cuentas sólo sirve para pasar año y saber más.

Sin embargo, en las situaciones prácticas puedo decir que aún existe en nuestras escuelas una relación de aprendizaje tradicional que las sigue caracterizando, puesto que el niño sigue recibiendo el conocimiento sin comprender jamás el mecanismo de producción de ese saber y que, ese conocimiento se encuentra aislado de la acción, de la realidad y de sus propias necesidades e intereses; lo que provoca que para comprender el conocimiento, el niño necesita escuchar bien, retener memorísticamente y repetir.

En este sentido, algunos autores como Genoveva Sastre Vilarrasa (1989), Montserrat Moreno Marimón (1989), Asunción López Carretero (1989), María Dolors Busquets (1989), entre otros, han puesto de manifiesto un enfoque constructivista de la educación y específicamente en una de las materias escolares en las que la inadecuación entre individuo y modelo se ha hecho más evidente, ~~es~~ en las matemáticas, puesto que el progresivo aumento del número de niños que fracasan en esa materia, ha puesto en evidencia la necesidad de cuestionar las bases en las que se apoya un modelo pedagógico que produce el fracaso.

Frente a ello, dichos autores han realizado investigaciones que les permitieron conocer la imagen que el niño se va

construyendo en relación a la importancia que representa el saber sumar.

Algunas de las preguntas planteadas y que fueron contestadas por varios niños, son las siguientes:

¿Para qué sirve sumar? <<Para sumar>>

¿y sumar para qué sirve? <<Para contar>>

¿y para qué más? <<Es para sumar cosas>>

y aprender más las sumas para qué te sirve? << para pasar de curso>>

Podemos darnos cuenta que la mayoría de los niños juzgan que la finalidad primordial del aprendizaje de las matemáticas, estriba en la capacidad para poder seguir una escolarización correcta.

Los resultados han demostrado que los alumnos no son capaces de reconocer una operación lógico-matemática cuando ésta se realiza en acción externa y con material concreto. No saben en qué consisten las operaciones lógicas que realizan en la escuela, pues la única utilidad que le atribuyen permanece limitada al sistema escolar.

Se puede decir que, desde el enfoque constructivista, los maestros debemos plantear al niño situaciones problemáticas que tengan relación con hechos de su vida concreta y real fuera del ámbito escolar, puesto que el niño sólo hace sumas cuando se encuentra en ella, por lo que es incapaz de reproducirla

fuera, aunque sean de gran similitud o iguales.

Los autores constructivistas señalados anteriormente, han sentado las bases para el desarrollo de una nueva corriente educativa denominada Pedagogía Operatoria, la cual crea la posibilidad de elaborar estrategias didácticas que puedan ser aplicadas en el marco escolar y que permiten al niño desarrollar su capacidad de relacionar la operación lógico-matemática en un contexto práctico con el que realicen acciones cotidianas.

En sí, la Pedagogía Operatoria y su estrecha relación con la práctica docente, adquieren una valoración social diferente al conformar un marco de acción-participación que crea situaciones en las que los conocimientos se plantean como necesarios para alcanzar los objetivos concretos elegidos, propuestos por los niños y específicamente en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la escuela y su entorno social.

En este sentido, el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el enfoque de la Pedagogía Operatoria, se plantea como un proceso constructivo en el que es posible generalizar el conocimiento en un contexto distinto de aquel en que se originó, permitiéndole al niño, organizar su forma de pensamiento y la comprensión de la realidad.

B- DEFINICION DEL TEMA

El proceso enseñanza-aprendizaje se caracteriza como un

proceso constructivo con la posibilidad de ser generalizado permitiéndole al niño desarrollar sus sistemas de organización de la realidad, su capacidad estructurante y comprensión del mundo que le rodea.

Es imprescindible/que como maestros comprendamos que la confrontación de los descubrimientos, la reflexión sobre las producciones de los niños, ^{el} compartir sus inquietudes, dificultades y buscar soluciones apropiadas a los problemas que se les presentan en los diferentes ámbitos de la sociedad y que el aprendizaje de las matemáticas por parte de ellos depende del desarrollo mental, la capacidad y habilidad para integrarse en esquemas de trabajo establecidos por la escuela. → ¿qué? efectuar

Todo ello me permite reflexionar que el hecho de ~~realizar~~ una tarea escolar, consistente en la realización de ejercicios tales como planas de números, de operaciones sin un referente concreto, ~~que~~ conducen al alumno a considerar a las matemáticas como una materia carente de sentido en la que habría que resolver mecánicamente operaciones a problemas "como los "enseñó" el maestro."

No obstante lo que se pretende es que el alumno comprenda cómo se relacionan los algoritmos con los agrupamientos o el valor posicional y comprender cabalmente el sistema decimal de numeración, a fin de que le sean de utilidad en la resolución de problemas que enfrenta en su vida

cotidiana.

En sí, puedo decir en relación al tema de estudio que las "cuentas" que se hacen por escrito (sumas, restas, etc.), los matemáticos las llaman algoritmos.

Este método de cálculo implica una mecánica o una serie de pasos necesarios para resolverlas y se encuentran estrechamente vinculados a las reglas del sistema decimal de numeración.

En el algoritmo de la suma está presente la regla de la adición; lo que implica que para la comprensión de dicha regla, se requiere que el niño establezca ciertas relaciones entre la representación y el concepto, entre la representación y las reglas de adición, etc., por lo que ^{son} ~~es~~ importantes los materiales empleados y las formas didácticas en general, ^{para} ~~permiten~~ trabajar en cuatro planos a niveles de pensamiento distintos: el de los objetos, el de los conjuntos, el de los cardinales y el de la representación escrita de los cardinales.

En este sentido, la Pedagogía Operatoria establece que los intereses del niño, errores y aciertos de sus hipótesis, permiten abordar objetivos de trabajo que conducen al aprendizaje de las materias escolares. Por tanto, considero que la labor pedagógica debe enfocarse a ayudar al niño a reconocer la estructura del problema, permitiéndole poner en práctica sus procedimientos, tanto "erróneos" como correctos, propiciando

situaciones de confrontación, de tal manera que lleven al niño a desarrollar estrategias cada vez más eficientes y económicas para solucionar el problema.

Por lo tanto he optado por desarrollar en el presente trabajo, el tema: La enseñanza del algoritmo de la suma desde el enfoque de la pedagogía operatoria.

C - JUSTIFICACION

La enseñanza de las matemáticas en lo que se refiere a la resolución de problemas de suma y aplicando su algoritmo convencional, constituye uno de los problemas de mayor relevancia en la práctica docente.

Es particularmente en la escuela primaria donde se enseña a los niños a desarrollar procedimientos de manera rápida y exacta, sin que necesariamente los alumnos comprendan las causas que justifican la aplicación de éstos aprendizajes en tal o cual problema, pues sabemos de antemano que el niño al efectuar mecánicamente un algoritmo, no significa necesariamente ^{que lo haya comprendido} su comprensión, pues para ello, es necesario que el niño descubra el sentido de las operaciones, es decir, qué significa sumar, restar, multiplicar o dividir y sobre todo en qué momento se pueden utilizar para resolver problemas.

Desafortunadamente, los padres de familia y maestros no le damos importancia al desarrollo del pensamiento lógico-

matemático del niño. Por lo que deberíamos de reconocer que la adquisición de los conocimientos matemáticos constituye un proceso gradual que se inicia desde una edad temprana y avanza lentamente conformando niveles de conceptualización cada vez más altos, ^y que implican la posibilidad de llegar a pensar lógicamente, es decir, que el niño logre la comprensión y pueda desenvolverse en situaciones prácticas que se le presenten en la vida.

Generalmente los maestros nos preocupamos por enseñar a los niños el cómo y no el porqué, ^{de las cosas} lo que en consecuencia provoca que el desarrollo de la actividad mental se vea sujeta más al ejercicio de la memoria que a la razón. Sin embargo, es importante que la organización del trabajo escolar se implemente de acuerdo a la programación operativa en la que sean considerados los centros de interés que motiven al niño a actuar en un esquema de participación amplia, no someterlo a criterios de autoridad y a la imposibilidad de pensar, provocando un marcado desinterés por las matemáticas y el consecuente aburrimiento.

Por lo tanto, la enseñanza del algoritmo de la suma ^{es} representa fundamental importancia para todos aquellos que participamos en el hecho educativo. Por un lado, permitirá arrojar información útil y significativa que posibilite conducir al alumno a formar las nociones y descubrir por sí mismo las

relaciones y propiedades matemáticas; por otro lado, estudiar la naturaleza de sus errores y ver en ellos un medio para conocer su pensamiento matemático, dar prioridad a la reflexión y al razonamiento.

D - OBJETIVOS

- Proporcionar un enfoque alternativo en cuanto a la enseñanza del algoritmo de la suma, que permita superar las dificultades que ^{se} presentan los niños ^{en} en la resolución de problemas que impliquen la suma ^{esta operación}.
- Sugerir a los docentes una metodología que favorezca la actividad mental del niño, aplicada a la resolución de problemas de suma, tanto en el contexto escolar como en el entorno social.
- Incorporar a la práctica docente nuevas alternativas que permitan atender las necesidades y problemas que se enfrentan en el proceso enseñanza-aprendizaje, del algoritmo de la suma.

E - MARCO CONTEXTUAL

El proceso de desarrollo social exige de la educación un papel activo y de renovación constante como un medio de abrir al ser humano sus posibilidades, con el fin de integrarse productivamente a la sociedad a la que pertenece y consolidar su dominio sobre su entorno que sirve de marco a su vida.

Es importante para ello, el pleno conocimiento de las

características específicas del contexto en que se desenvuelve nuestra práctica docente.

Por lo tanto, el marco de referencia que sirve de contexto para el desarrollo del presente trabajo, es el siguiente:

La escuela donde actualmente desempeño mi labor docente se llama "Luis Regalado Ceceña", se encuentra ubicada en el Fraccionamiento Ojocallente III sección, al este de la ciudad capital del estado de Aguascalientes.

Este fraccionamiento, por su ubicación en el medio urbano, se caracteriza por tener un nivel económico medio, pues la actividad económica o productiva que realizan los habitantes son en general las siguientes: médicos, licenciados, maestros, enfermeras, empleados en las diversas dependencias de gobierno del estado, etc., con la peculiaridad de que tanto el padre como la madre desempeñan un trabajo específico.

Esta situación evidentemente provoca que los habitantes en general, brinden mayor importancia a los problemas económicos de la familia. Sin embargo, debo destacar que respecto a la superación personal y profesional de la población, se cuenta con un nivel mínimo de estudios de secundaria y bachillerato. Es por ello que difícilmente se puede encontrar a algún miembro de la familia con un nivel de estudios inferior.

Respecto a los rasgos que caracterizan la actitud de la población en relación a la problemática social, es de marcada

apatía e indiferencia, pues consideran que es una obligación de las autoridades gubernamentales satisfacer sus necesidades de servicios públicos de carácter social, así como la atención de seguridad pública.

Por el contrario, es imperiosa la necesidad de que tanto escuela como comunidad se integren en proyectos de participación social, y que tiendan a dar solución a sus propias necesidades.

El fraccionamiento cuenta con centros recreativos en los cuales se encuentran canchas de basquetbol, béisbol, etc., por lo que podemos decir que los habitantes acuden a dichos lugares con fines de esparcimiento y diversión.

También se cuenta con un módulo de información y protección ciudadana, el cual no es suficiente, dado que la población en el fraccionamiento es numerosa. Existen tres jardines de niños, tres primarias, las cuales trabajan con dos turnos y un bachillerato con turno matutino.

Hay también un colegio particular que labora con primaria y secundaria absorbiendo prácticamente alumnos con un nivel económico medio-alto.

El fraccionamiento cuenta con servicios como: luz eléctrica, agua potable, drenaje, pavimento, contenedores de basura y suficiente transporte.

Respecto a los servicios médicos, se encuentra un hospital

del IMSS, por su parte el ISSSTE tiene acondicionado una casa para prestar el servicio; hay también un pequeño centro de salud (ISEA). Podemos decir que en este aspecto se cubren las necesidades de salud de los habitantes del fraccionamiento.

Concebir a la escuela como una Institución social implica que la sociedad tome conciencia del valor que supone la congruencia entre el pensar y vivir en una sociedad a la que pertenece y pueda desarrollar su capacidad de organización.

Particularmente, la institución escolar en la cual desempeño mi labor docente, se encuentra ubicada en la calle Las Norias No. 201-A, en el Fraccionamiento Ojocaliente III sección. Se fundó en el mes de septiembre de 1988 con la finalidad de atender las necesidades de educación de esta población; al inicio del primer año de su fundación, se trabajó con el turno matutino y posteriormente, dada la demanda, se creó el turno vespertino.

Actualmente, en el turno matutino, que es donde laboro, se atiende un promedio general de quinientos alumnos, los cuales se distribuyen de primero a sexto grado, siendo dos grupos por cada grado. Cada grupo tiene aproximadamente entre cuarenta y cuarenta y cinco alumnos, cuya edad fluctúa entre los seis y doce años, con un nivel económico medio-bajo, que es el reflejo de su nivel sociocultural.

Las condiciones físicas de las aulas, están en buenas

condiciones, aunque se considera que la ubicación no es la adecuada por estar asentados en un terreno en declive, lo cual provoca inundaciones en las mismas. Tiene buena orientación, lo que permite una adecuada ventilación e iluminación.

Los grupos de primero y segundo grado cuentan con un mobiliario en buen estado y adecuado a su edad, pues les permite acomodarse en equipos de trabajo. El mobiliario de los grupos de tercero, cuarto, quinto y sexto grado no es del todo adecuado, ya que son sillas universitarias demasiado grandes para ellos, de un material de lámina muy corriente, lo que continuamente provoca accidentes en los alumnos. Asimismo, los maestros contamos con gavetas, escritorios y sillas en condiciones regulares.

Además se cuenta con anexos indispensables como son: baños para hombres y para mujeres, una dirección y una bodega para cada turno, cooperativa escolar, un patio con cancha de basquetbol, volibol, un terreno regular que se usa como cancha de fútbol, además de áreas verdes.

El grupo que actualmente atiendo es el primer grado, el cual está integrado por cuarenta y dos alumnos: 22 hombres y 20 mujeres, la mayoría de ellos hijos de empleados, maestros, ingenieros, licenciados, etc. cuentan con una edad aproximada entre los seis y siete años.

Puedo decir que el promedio de edad coincide con el

principio de la escolaridad del niño por lo tanto, su nivel de desarrollo mental se ubica en el período de las operaciones concretas, dado que su actividad está caracterizada por una concentración individual; sin embargo, me doy cuenta que dentro del grupo, los niños entre sí tienen una confianza mutua para platicar sus inquietudes, incluso para corregirse ellos mismos y sin ofender a los demás, por lo cual puedo decir que existe una colaboración afectiva para el cumplimiento de alguna actividad, respetando y coordinando su punto de vista con sus compañeros, por lo que resulta evidente un sistema de intereses y valores que caracterizan su actividad.

Respecto a la relación maestro-alumno, he tratado de estar siempre lo más cerca que se pueda de ellos, imprimiéndole a la práctica docente la posibilidad de favorecer la comprensión de sus capacidades, limitaciones, necesidades e intereses, facilitándole así a los educandos la elaboración de conocimientos y el desarrollo de actitudes, hábitos y habilidades. Estas son, en general, las características que distinguen a los niños con quienes desempeño actualmente mi labor docente.

II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

A - LA TEORÍA PSICOGENETICA

1 - Algunos principios básicos

La teoría de Jean Piaget no ofrece únicamente un instrumento de análisis y conocimiento del desarrollo de las facultades intelectuales humanas, sino que puede aplicarse al estudio de todo tipo de aprendizaje.

La teoría psicogenética concibe al niño como un sujeto cognoscente, el cual para conocer los objetos debe actuar sobre ellos, y en consecuencia transformarlos; por lo que para Piaget, el conocimiento es producto de una interacción constante entre el sujeto y el objeto. De tal manera que la acción representa una gran importancia en la teoría piagetiana.

Asimismo, se reconocen fundamentalmente dos modos de transformar al objeto por conocer: las acciones físicas, en las que se manipula el objeto; y las acciones lógico-matemáticas, en las que se enriquece el objeto con propiedades nuevas (clasificación, ordenación, correspondencia, etc.) propias de las acciones llevadas a cabo por el sujeto (cfr. U.P.N., 1983:27).

Distinguiéndose en el proceso de la adquisición del conocimiento dos tipos de experiencias: la experiencia física, abstracción simple, que puede actuar sobre el objeto mismo y la

experiencia lógico-matemática que opera sobre los objetos, pero extraer el conocimiento a partir de la acción y no a partir de los objetos mismos.

La psicología genética concibe el aprendizaje como algo más que un simple cambio de conducta y lo explica solamente con base en el desarrollo psicológico, y es a través de ella como conocemos la génesis en las nociones de matemáticas y otras materias escolares; sin embargo, es necesario ampliar el conocimiento a otros campos de estudio y buscar procedimientos de aprendizaje que vayan en el mismo sentido del desarrollo mental del niño.

Piaget afirma que "no existe un comienzo absoluto en el pasaje de los estados de menor conocimiento a los de mayor conocimiento" (U.P.N., 1985:212), por lo que entre el nacimiento y la adolescencia se ubican los períodos del desarrollo de la Intelligenza (que abarcan edades aproximadas) así, los periodos reconocidos son:

- 1 "El período de la Intelligenza sensorio-motriz
- 2 El período de preparación y organización de las operaciones concretas de clase, relaciones y números, divididos a su vez en dos períodos.
 - a El subperíodo de las operaciones preoperacionales.
 - b El subperíodo de las operaciones concretas.

3 El período de las operaciones formales" (U.P.N., 1985:213).

En este sentido, los estadios tienen un carácter integrativo, ya que cada estadio reorganiza e integra las estructuras que se han construido en el estadio anterior a un nivel más equilibrado, preparando las condiciones para la aparición del estadio siguiente. Dicha relación del pasaje de una estructura a otra es lo que Piaget plantea entre génesis y estructura, dado que considera que tanto en su comienzo como en su desarrollo, la inteligencia es adaptación.

Esto se debe a lo que Piaget llama las invariantes funcionales, que son una serie de procesos que todo sujeto lleva a cabo en su camino del desarrollo, siendo éstas las siguientes: la asimilación, que es la transformación de las estructuras a partir de los elementos nuevos que son asimilados por el sujeto; la equilibración, que es el mecanismo regulador entre el sujeto y el medio ambiente y la adaptación que es una característica que lo lleva a interactuar de manera eficiente con el medio.

Considerando lo anterior se puede decir que Piaget establece tres tipos de conocimiento:

El físico que resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo; su color, textura, forma, etc.

El social, que es producto de la adquisición de información

proveniente del entorno que circunda al sujeto.

El lógico-matemático, que no se da directa y únicamente por los objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones (SEP, 1990:12).

En este contexto, el aprendizaje de las matemáticas por parte de los niños, depende por supuesto, del desarrollo mental, la capacidad y habilidad de integrarse en esquemas de trabajo establecidos por la escuela, pero independientemente de estas consideraciones, es importante para los maestros adquirir la comprensión y el manejo de situaciones particulares del entorno social y que posibilite por un lado, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el niño, y por otro lado, que la sociedad testifique el valor cultural que la escuela representa en la solución de su propia problemática. Por lo tanto "el problema central de la enseñanza de las matemáticas consiste en ajustar recíprocamente las estructuras operatorias propias de la inteligencia con el programa o los métodos relativos a los campos matemáticos enseñados" (Piaget, 1973:55).

Es así como el aprendizaje del niño ^{es} ~~va~~ favorecido al interactuar con objetos concretos y que ~~se le~~ ~~facilita~~ al niño construir su propio conocimiento.

2.- Características del niño de primer grado

De un modo general, se puede decir que el esquema de desarrollo psicológico que plantea Jean Piaget permite guiar los

diferentes tipos de teorías, a los contenidos de aprendizaje y adecuarlos fundamentalmente a las diferentes edades de los niños.

Sin embargo, la aplicación de dicho esquema de desarrollo presenta ciertas limitaciones porque los estadios forman parte de un proceso gradual y continuo, pues no se dividen en límites exactos; así también, el modo de pensar de los niños provocado por situaciones y experiencias muy variables. Dichas limitaciones no significan de ninguna manera que en el contexto educativo la aplicación de la teoría resulte inoperante.

Considerando lo anterior, podemos decir que la edad del niño de primer grado coincide propiamente con el inicio de la escolaridad, situándose así en el período de las operaciones concretas; en el cual, se señala un avance respecto a la socialización y objetivación del pensamiento. Aún recurriendo a la intuición y a la propia acción, el niño ya sabe descentrar sus afectos tanto en lo cognitivo como en lo afectivo y moral. Mediante un sistema de operaciones concretas (estructuras de agrupamiento), el niño se libera de los sucesivos aspectos de lo percibido, distinguiendo a través del cambio lo que permanece invariable. No se limita a su propio punto de vista, sino que coordina los de los demás sacando las consecuencias. Las operaciones del pensamiento del niño son concretas en cuanto a que la realidad es susceptible de ser manipulado o bien

cuando recurre a una representación suficientemente viva. No razona enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis. El pensamiento del niño se objetiva gracias al intercambio social, por lo que la progresiva descentralización afecta tanto al campo del comportamiento social, como al de la afectividad, manifestándose una evolución de la conducta en el sentido de la cooperación (cfr. U.P.N., 1988 b:108-109).

Estas son las características generales que distinguen a los niños que inician su educación primaria. Más aún debemos considerar que dicha construcción progresiva es posible a través de una maduración neurológica; de la información que extrae de las acciones que el niño ejerce sobre los objetos (experiencia) y de la información que le brinda el medio en el cual se desenvuelve: familia, escuela, medios de comunicación y sociedad en general, que es lo que conocemos como transmisión social. Con todo ello se puede decir que "la equilibración es el aspecto más importante del desarrollo, ya que a partir de él, el sujeto establece un estado de "conciliación" entre las exigencias del medio (información, enseñanza, etc.) y el nivel de desarrollo que en determinado momento ha alcanzado" (SEP, 1990:11).

B - ELEMENTOS DE LA PEDAGOGIA OPERATORIA

Algunos estudiosos de la teoría psicogenética de Jean Piaget, como: Montserrat Moreno, María Dolores Busquets,

Genoveva Sastre, etc., han sentado las bases para el surgimiento de una nueva concepción del aprendizaje denominada Pedagogía Operatoria, la cual se constituye como un intento y una necesidad de reunir en una síntesis los contenidos de aprendizaje que la escuela plantea, derivados de los avances de las ciencias y de los conocimientos resultantes de las investigaciones realizadas por la teoría Piagetiana acerca del desarrollo cognitivo. Consiste fundamentalmente en favorecer la construcción de conocimientos por parte del individuo, y no en la mera retención de una información prefabricada por alguien distinto del sujeto que ha de apropiarse de ellos.

Algunos de los principios que sustentan el enfoque de la Pedagogía Operatoria son:

- La programación operatoria, que integra aspectos importantes como: intereses, la construcción genética de los conceptos y su conocimiento previo, así como los objetivos de los contenidos de trabajo.

- Los centros de interés representan para la escuela una de las bases fundamentales para el trabajo en la escuela.

- La Intellgencia en el individuo se construye a lo largo de su historia personal en íntima relación con los factores inherentes al medio en que vive.

- Tomar en cuenta el contexto en el cual se desarrolla el

niño, de esta manera él sentirá que nada está aislado, sino que forma parte de su propia realidad (cfr. U.P.N., 1983:3-6).

- Los conocimientos se adquieren mediante un proceso de construcción del sujeto que aprende.

- La Pedagogía Operatoria crea las posibilidades de aprendizaje para conocer las características individuales del niño.

- Los temas de trabajo se eligen con base en la organización y normas de convivencia que se realizan a través de un consejo de clase integrado por los mismos niños y maestros (cfr. U.P.N., 1983:14-18).

Estos son algunos lineamientos generales que la Pedagogía Operatoria propone al maestro a fin de que diseñe las estrategias adecuadas en el proceso enseñanza-aprendizaje, permitiendo establecer ciertas relaciones de los datos y acontecimientos que se dan en el campo intelectual, afectivo y social.

Asimismo, se debe considerar que la edad cronológica del niño no es una determinante para la resolución de problemas aritméticos, sino que fundamentalmente se debe al desarrollo cognoscitivo de éste. Así, "los descubridores de Piaget han demostrado que el hecho de que un niño sepa "recitar" la serie numérica no significa que haya construido un concepto operatorio de número. El niño, a través de sus acciones sobre los

objetos, la coordinación y reflexión sobre ellos de manera espontánea, va aprendiendo acerca de lo que es el número, conocimiento que se va empleando y consolidando conforme avanza en su desarrollo intelectual con la Información y estimulación que recibe del exterior" (U.P.N., 1988 a:89).

Dado lo anterior, el proceso enseñanza-aprendizaje en el contexto de la Pedagogía Operatoria se caracteriza como un proceso constructivo con la posibilidad de ser generalizado, permitiéndole al niño desarrollar sus sistemas de organización de la realidad, su capacidad estructurante y comprensión del mundo que le rodea.

En este sentido la Pedagogía Operatoria, establece que los intereses del niño, errores y aciertos de sus hipótesis, permiten abordar objetivos de trabajo que conducen al aprendizaje de las materias escolares (cfr. U.P.N., 1983:6).

Por tanto, considero que la labor pedagógica debe enfocarse en la práctica docente, ayudar al niño a reconocer la estructura del problema, permitiéndole poner en práctica sus procedimientos, tanto "erróneos" como correctos, propiciando situaciones de confrontación, de tal manera que lleven al niño a desarrollar estrategias cada vez más eficientes y económicas para solucionar cualquier problema aritmético que tenga relación con su propia realidad en la que se desenvuelve.

Así, el algoritmo dentro de la Pedagogía Operatoria, debe

ser considerado como una representación más del procedimiento en el cual pueden descubrirse ciertas ventajas sobre otras formas de representación. De tal manera, el desarrollo de los algoritmos obedece a ciertas reglas, las cuales se derivan de las propiedades de las operaciones aritméticas elementales (adición, sustracción, multiplicación y división) y del Sistema Decimal de Numeración.

C - EL ALGORITMO DE LA SUMA Y SU ENSEÑANZA EN EL CONTEXTO ESCOLAR

“La adición es una operación que relaciona las partes con el todo, mientras renombra el todo en función de sus partes” (U.P.N., 1990:93)

Jean Piaget considera que como parte fundamental en la adquisición del conocimiento de la adición en el niño, tiene que tener como base lógica, lo que representa en sí una operación, es decir, conocer los elementos que pertenecen a ella, así como considerar al resultado parte también de ellas.

A continuación, haré mención acerca del algoritmo como parte fundamental en el cual sustento el presente trabajo.

“Los algoritmos son formas convencionales de procedimientos que nos permiten resolver determinados problemas; son, a la vez, representaciones de conceptos y por tanto su aprendizaje y utilización adecuada requiere que el sujeto comprenda claramente las relaciones que guardan con

los conceptos que representan y con las acciones involucradas en la resolución de un problema específico" (U.P.N., 1990:119).

Una de las preocupaciones en el contexto escolar es enseñar a los niños los algoritmos el cual es enseñado mecánicamente, es decir, mencionando poco a poco la forma de resolverlo, sin hacer referencia a ningún contexto.

"La mecanización debe estar sustentada por la comprensión tanto del sistema de Numeración Decimal que fundamenta los pasos algorítmicos, como de la operación que representa, y del conocimiento lógico-matemático que subyace a ella" (U.P.N.,1990:126), aunque no se puede ignorar que la utilidad de la mecanización en relación al cálculo, ya que permite encontrar la solución en forma rápida y económica.

Por lo anterior, puedo decir que a los alumnos les debemos ejercitar con situaciones donde estén implicados diferentes operaciones, además de confrontar los procedimientos encontrados, así como complejidad en los ejercicios, evitar la presentación de los algoritmos como único recurso de solución, permitirles que utilicen los materiales que requieran (dedos, palitos, etc.) así como la de plantear situaciones concretas en donde intervengan las de su entorno de manera general, tomando también en cuenta que sean de su interés, para que le puedan ofrecer alternativas a diferentes problemas determinados que se le presenten en su vida diaria, y no

Únicamente en el contexto escolar.

En mi práctica docente he visto que cuando efectuamos tal operación, se realiza la escritura de los números correspondientes, es decir, la representación escrita de la cantidad de elementos de cada conjunto, por ejemplo, en $\begin{array}{r} 28 \\ +15 \\ \hline \end{array}$ se debe tomar en cuenta un sistema de signos y reglas que representan de alguna manera las acciones que llevaríamos a cabo para conocer el cardinal de la unión. Se debe entender también la equivalencia o semejanza que existe entre la forma en que, de acuerdo con esas reglas debemos manejar los números y los procedimientos que materialmente tendríamos que llevar a cabo para obtener la suma de los conjuntos en cuestión.

Así, en la operación $\begin{array}{r} 28 \\ +15 \\ \hline \end{array}$ estamos enunciando simbólicamente que tenemos, por ejemplo, un conjunto de 28 canicas y otro de 15 y de la unión de ambos obtenemos 43 canicas.

Dado lo anterior, es importante puntualizar que el desarrollo de este tipo de algoritmo obedece a determinadas reglas derivadas del sistema decimal de numeración. Por consiguiente, he podido comprobar en la práctica docente la dificultad que muestran los niños en la resolución de operaciones de suma, no tanto por el procedimiento, sino por la falta de comprensión de las mismas.

Así, por ejemplo, retomando el algoritmo anterior $\begin{array}{r} 28 \\ +15 \\ \hline 43 \end{array}$ cuando decimos " 8 más 5, 13, ponemos el 3 y llevamos uno "el

niño no puede saber qué está haciendo realmente si desconoce que ello equivale a:

- Reunir un conjunto A de canicas en 2 grupos de 10 canicas cada uno, más 8 canicas "sueltas".
- Reunir el conjunto B en un grupo de 10, más 5.
- Reunir las canicas "sueltas" que resulta de la unión de las canicas "sueltas" de los conjuntos A y B.
- Anotar el 4 que representa el total de los conjuntos de 10 que hemos formado, quedando como resultado 43, que significa 40 canicas (agrupadas en 4 conjuntos de 10 , más 3 canicas "sueltas" (SEP., 1988:46).

Como podemos darnos cuenta, resulta inapropiado enseñar a los niños primero los algoritmos y después su aplicación en problemas, pues abriríamos un abismo entre el niño que difícilmente podría encontrar la relación que estas representaciones y procedimientos tienen con los conceptos que involucran y con la realidad misma.

Ante ello, es importante que el algoritmo de la suma en el contexto del aprendizaje escolar y a la luz de la pedagogía operatoria, el niño sepa cuándo y cómo usar el algoritmo, cómo funciona, además de implementar acciones que lo conduzcan al conocimiento de los agrupamientos sin representación simbólica en cuanto a la denominación de unidades, decenas, etc.

Así también presentar a los niños situaciones problemáticas

donde esté implicada la suma, valiéndose de los recursos disponibles que les permitan encontrar procedimientos propios de resolución, conocer y valorar los procedimientos y errores constructivos de los niños viéndolos como punto de partida y evolución.

Con base en el análisis teórico realizado, los autores proponen una serie de estrategias para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas que implican la enseñanza del algoritmo de la suma y que toman en cuenta la participación de la población escolar y la comunidad.

La realización de reuniones colegiadas entre maestros de grupo homólogos del mismo ciclo, que permitan la confrontación de problemas y el intercambio de experiencias tendientes a favorecer el desarrollo de las operaciones lógico-matemáticas.

- El uso e intercambio por parte de los maestros de materiales económicos, funcionales, de interés para el educando y que el medio le proporcione.

- Aplicar el método inductivo deductivo, en donde el alumno adquiera sus conocimientos y experiencias a través de problemas de su interés que el entorno social le presente, escuchando sus cuestionamientos para partir de ellos en la construcción de nuevos conocimientos.

- La utilización de técnicas grupales que dan al niño mayor

libertad de expresión, el intercambio de experiencias, la formulación de problemas donde la coparticipación juegue un papel fundamental, utilizando, por ejemplo, el juego como un elemento que se deba utilizar para la comprensión y el interés de las matemáticas.

- Que el maestro proporcione a los alumnos términos adecuados, los cuales deben ser significativos y relevantes, deben surgir de la experiencia de los mismos niños, siendo claros y precisos.

- Llevar a cabo un proceso de sensibilización de los padres de familia, a través de reuniones y cursos acordes al nivel cultural de los mismos, que proporcionen un apoyo al trabajo docente, sugiriendo que estos propongan situaciones problemáticas que conlleven a la utilización del algoritmo de la suma.

- Que los alumnos pongan en práctica la coparticipación donde juega un papel importante la clasificación, correspondencia, seriación, el replanteamiento de problemas que ellos mismos propongan, con la finalidad de favorecer el desarrollo de las operaciones lógicas.

- Formule y proponga junto con su maestro problemas de la vida cotidiana de interés particular para él y trate de darle solución, explicando el procedimiento que utilizó para llegar al resultado.

Dado lo anterior, es necesario que la propuesta de problemas tengan relación con la realidad del niño, realizando transformaciones con personas, animales y cosas que él conoce, además de considerar los que él proponga, propiciando así que las actividades escolares no estén aisladas de su vida diaria.

D - DEFINICION DE TERMINOS

- **Algoritmo de la suma:** es el mecanismo o serie de pasos requeridos para resolver una operación aritmética, en este caso la suma.

- **Psicología genética:** es una corriente psicológica que se encarga del estudio del desarrollo de las estructuras cognitivas, de la afectividad y de la socialización del niño.

- **Pedagogía operatoria:** es una corriente pedagógica que está ligada al proceso de construcción del conocimiento y la elaboración de estrategias didácticas aplicables al contexto escolar.

- **Desarrollo psicológico del niño:** es un proceso continuo de construcción de las formas de organización del pensamiento.

- **Operación lógico-matemática:** es un mecanismo de comprensión, que requiere de la experiencia de manipulación de objetos; surge de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, así como entre el comportamiento de los objetos y las acciones que sobre ellos realiza.

E - LIMITACIONES

La resolución de algoritmos en la práctica docente tiene como consecuencia, lograr un cambio en la implementación de esquemas de participación-acción de maestros, padres de familia y niños que verdaderamente conduzcan a la realización de actividades individuales y en pequeños grupos, propiciando la vinculación dinámica y creativa de la teoría y la práctica. Sin embargo, es indudable que se carece de una actualización profesional permanente del magisterio, que favorezca la innovación de la práctica docente, adoptando principios didáctico-pedagógicos que permitan emitir juicios críticos en función de las relaciones sujeto-objeto y que favorezca el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, así como lograr un cambio en la actividad mental de éste en su contacto directo con la vida, la tarea individual y colectiva, particularmente en las situaciones problemáticas que el contexto escolar plantea.

Por lo tanto, el alcance del presente trabajo, se traduce en el conocimiento de algunas estrategias metodológicas para la enseñanza del algoritmo de la suma y, consecuentemente, mejorar mi práctica docente.

CONCLUSIONES

- La resolución de problemas que implican la utilización del algoritmo de la suma, representa un problema muy complejo, pues su enseñanza-aprendizaje, requiere de la utilización de la capacidad estructurante del niño en confrontación con las situaciones problemáticas que enfrenta, lo cual es un compromiso y obligación compartida entre alumnos, padres de familia y maestros, crear situaciones y experiencias de aprendizaje que favorezcan un aprendizaje operatorio.
- La teoría Psicogenética de Jean Piaget y la Pedagogía Operatoria constituyen los enfoques teórico-metodológicos para facilitar la construcción del conocimiento lógico-matemático en el niño, porque se les fomenta una actividad mental, que no está sujeta a una pasividad, al contrario, el niño es considerado como creador o inventor de su propio conocimiento, lo que constituye un conocimiento razonado.
- Es imprescindible el conocimiento de las características de los distintos niveles de desarrollo por lo cuales atraviesa el alumno, ya que éstos marcan las líneas sobre las cuales deben canalizarse el proceso enseñanza-aprendizaje.
- La práctica docente implica una redefinición del papel de

la educación, para entenderla como un proceso que debe ser significativo y útil par la vida personal, familia^y cultural y productiva de los sujetos, en los distintos ámbitos en que se desarrollen.

BIBLIOGRAFIA

- MORENO, Montserrat, (1989). La Pedagogía Operatoria. 4ª ed., España, Ed. Laia, S.A., 365 p.
- PIAGET, Jean, (1973). Psicología Y Pedagogía. 4ª ed., México, Ed. Ariel., 208 p.
- PIAGET, Jean, (1987). Seis Estudios De Psicología. 10ª ed., México, Ed. Seix Barral, 227 p.
- RICHMOND, P.G., (1984). Introducción a Piaget. 2ª ed., España, Ed. Fundamentos, 157 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, (1988). Fascículo 2: Problemas y Operaciones de Suma y Resta. México, 265 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, (1990). Propuesta para el Aprendizaje de la Matemática, primer grado; México, 58 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, (1985). Paquete del autor Jean Piaget, Optativa. 2ª ed., México, 479 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, (1983). Contenidos de Aprendizaje. 2ª ed., México, 262 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, (1988). Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. 2ª ed., México, a, 366 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, (1988). La Matemática en la Escuela III. 2ª ed., México, b, 271 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, (1990). Antología: La Matemática En La Escuela III. Ed. Fernández Editores México, 271 p.