



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 011

SEP



EL ALGORITMO DE LA SUMA Y RESTA DE FRACCIONES EN 5o. GRADO

MA. SARA MATA POSADA

*TESINA
PRESENTADA
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN BÁSICA*

AGUASCALIENTES, AGS., JULIO DE 1996.



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

UNIDAD 011

Aguascalientes, Ags., 23 de julio de 1996

C. PROFR.(A)MA. SARA MATA POSADA
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:

El algoritmo de la suma y resta de fracciones en 5o. grado

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

 Rosa María Acosta Luévano

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.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 011

MCM 26/7/96

INDICE

<i>INTRODUCCION</i>	1
<i>I. ENFOQUE DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA</i>	10
<i>II. ELEMENTOS DE LA PSICOGENETICA</i>	12
<i>III. CARACTERIZACION PEDAGOGICA</i>	18
<i>IV. CONOCIMIENTO ARITMETICO</i>	21
<i>A- CONOCIMIENTO ARITMETICO DE FRACCIONES</i>	23
1. <i>Propiedad de las fracciones</i>	25
2. <i>Algoritmo de la suma y la resta de fracciones</i>	27
3. <i>Lineamientos de la enseñanza de la suma y la</i> <i>resta de fracciones</i>	29
<i>B- PSICOPEDAGOGIA DE LA ARITMETICA</i>	34
<i>C- ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE</i> <i>LA SUMA Y LA RESTA DE FRACCIONES</i>	36
<i>CONCLUSIONES</i>	38
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	40

INTRODUCCION

Resulta importante que en la labor educativa nos enfrentamos a situaciones problemáticas que en cierta forma afectan el buen desempeño educativo como es la enseñanza de las matemáticas y en caso concreto el algoritmo de la suma y resta de fracciones.

Sabiendo de antemano que los factores y circunstancias que influyen en el aprendizaje matemático del niño se reflejan en gran medida en el desempeño que como maestra de grupo tenga. Siendo mediante este tipo de investigación que puedo conocer más sobre las operaciones fraccionarias que lógicamente transmitiré a los educandos empleando mejores estrategias de aprendizaje, para facilitar la construcción de su conocimiento, el que posteriormente pondrá en práctica a través de su vida.

Puesto que el área de matemáticas lleva consigo la involucración de problemas cotidianos y su aplicación en el entorno de los juegos que el alumno utiliza con regularidad me enfrento con la dificultad que tienen mis alumnos de 5º grado de primaria para entender el concepto de suma y resta de fracciones y su aplicación, ya que existe cierto desconcierto sobre el algoritmo de las mismas, resultando un tema tedioso y complicado, donde los niños no han descubierto el sentido de la operación, es decir, qué significa sumar o restar fracciones y cuándo éstas sirven para solucionar problemas que evidentemente se le presentan y se le presentarán.

Si bien es cierto, que el alumno tiene gran capacidad de recepción, también es cierto que nosotros los maestros contribuimos para que su

aprendizaje sea memorístico, donde aprenda pasos, reglas y fórmulas para después buscar en qué se puede aplicar, siendo que primero se deben plantear situaciones problemáticas, para que el educando busque su mejor solución.

Por eso es importante comprender que se tienen que tomar en cuenta las experiencias de los alumnos tales como: acciones sobre los objetos, la coordinación y reflexión espontánea presentadas en situaciones de aprendizaje, haciendo hincapié en la capacidad cognoscitiva y los intereses concretos de acuerdo a una visión operatoria sobre el objeto y en este caso situaciones problemáticas que involucren a la suma y resta de fracciones encaminadas a lograr la comprensión del concepto simbólico y el significado real del mecanismo seguido dentro de la construcción del conocimiento lógico matemático que se desea lograr.

Es importante apoyar la investigación en David Block (1987), ya que construye una secuencia de situaciones didácticas que propician el aprendizaje de algunos aspectos de la noción de número racional e intenta responder a la concepción sobre la adquisición del conocimiento matemático basado en el estudio y clasificación de problemas que involucran el concepto de racional, existiendo la posibilidad de que los alumnos interpreten a éste como cociente de enteros.

De igual manera Alicia Avila Storer y Eduardo Mancera (1987) realizan investigaciones sobre las distintas interpretaciones que sobre el concepto de fracción y su uso exigen los libros de texto a los niños, concluyendo que la mayoría de ellos no conciben a las fracciones más allá de los límites de la

unidad.

Hugo Balbuena (1984) y otros consideran importante evitar la forma usual de presentar las fracciones, partiendo del contenido teórico, para luego dejar al alumno la tarea de aplicarlo. Su objetivo es presentar situaciones problemáticas que al ser resueltas por ellos le permitan construir el conocimiento. Pretenden que haciendo problemas aprendan fracciones, y que las utilicen como alternativa para solucionar problemas.

Asimismo, Considero que la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual, que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se le ha enseñado acerca de ella. A pesar de esto y de que en los libros de texto gratuitos, actualmente vigentes, aparecen ejercicios de suma y resta de fracciones, puedo afirmar que aún me queda mucho por conocer de este tema que por consecuencia será de grandes beneficios para mis alumnos, ampliando sus conceptos y la relación entre ellos.

De antemano se supone que el proceso de aprendizaje requiere de ciertas disciplinas que van ligadas a las diferentes concepciones matemáticas; por consiguiente las matemáticas son una ciencia del saber, una necesidad del alumno por comprender cuanto lo rodea, partiendo de la necesidad de contar y conocer las propiedades de los números y sus aplicaciones.

Dentro de las matemáticas existen varias ramas que complementan su estudio y una de ellas es la Aritmética que se presenta como el estudio de los números y sus propiedades; es en esta rama en la cual, de manera

personal, los niños basan sus conocimientos matemáticos para posteriormente complementarlos y darles funcionalidad.

Las operaciones fundamentales suma, resta, multiplicación y división indudablemente son las que marcan el inicio de la aplicación de los números dentro del sistema decimal de numeración. Son operaciones que se realizan por medio de algoritmos convencionales que tienen como objetivo encontrar o dar solución a problemas que son el reflejo del diario vivir.

Por eso es importante que como maestra me actualice en la concepción de estas operaciones para transmitir a mis alumnos el aprendizaje de una manera eficaz y práctica. Por consiguiente, conocer las operaciones de suma y resta de fracciones, va más allá de saber resolver cuentas.

Significa identificar las situaciones en las que estas operaciones son útiles, saber determinar qué procedimientos es más sencillo para resolverlas de acuerdo a las cantidades involucradas, dando resultados aproximados y saber por deducción aplicar tal o cual procedimiento que facilite el trabajo.

Resulta importante que mediante esta investigación comprenda cómo lograr que los alumnos construyan los procedimientos de suma y resta de fracciones, deshechando poco a poco la idea de que las fracciones son parte únicamente de una figura (círculo o triángulo de preferencia) donde su interpretación se encuentra fija en el numerador como parte y no en la relación entre numerador y denominador.

El manejo de las fracciones es fundamentalmente formalista y rígido por parte de los niños dando las respuestas correctas solo en forma verbal

y algorítmica, sin permitir conformar los conceptos que sustentan tales respuestas o algoritmos.

La suma y la resta de fracciones significa al igual, que en los números enteros, adición y sustracción (reunir-quitar) de fracciones. Determinando el concepto de suma y resta de fracciones se llega al algoritmo respectivo como forma convencional de procedimientos, permitiendo resolver así problemas de manera rápida y eficaz de cálculo, pero sin sustituir el concepto, ni anticiparse a él, ya que el sentido del algoritmo está dado por los problemas que permite como por los procedimientos largos y no sistemáticos que sustituye.

Con frecuencia la suma y resta de fracciones se suele enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes de ellos, lo que resta validez a la operación y significado para los alumnos.

Esta situación se repite de manera constante en el salón de clase, lo que me hace sentir incómoda ante tal hecho y el comprobar que los alumnos resuelven eficazmente las operaciones, pero de manera mecánica sin entender su aplicación en situaciones problema.

*Por todo lo anterior, el tema a desarrollar en el presente trabajo es: **El algoritmo de la suma y resta de fracciones en quinto grado.***

Esta investigación documental surge por el interés personal de superar mis conocimientos y la necesidad que he observado en mis alumnos de plantearse y resolver situaciones problemáticas que tengan amplia relación con su vida, donde al tratar de resolverlos se incentive el manejo de nociones matemáticas, el desear que los niños descubran la utilidad y necesidad de

aplicar la suma y resta de fracciones en su vida cotidiana.

Por otra parte, dentro de mi grupo he observado que enseñar a los niños la mecánica de algoritmos, pidiéndoles un buen número de operaciones fraccionarias, no es suficiente ni es la manera apropiada para que los niños solucionen sus dificultades con respecto a dichas operaciones, sino que tiene que ir más allá del manejo mecánico del algoritmo, donde tanto ellos como yo conozcamos más sobre el tema y específicamente ellos le den aplicación.

Tanto yo como los padres de familia como partícipes de la comunidad escolar donde se desenvuelven los niños, esperamos buenos resultados educativos, comprobándolo así en el ambiente familiar con proyección hacia la comunidad, siendo lo anterior lo más válido para ellos y precisamente para mí como maestra de grupo, validando así la importancia social del tema a desarrollar.

Tomando en cuenta que en nuestro sistema de enseñanza las matemáticas son una de las asignaturas básicas del programa educativo y que es aquí donde existen fallas pedagógicas en la educación primaria, creo conveniente abordar el tema en cuestión, tomando en cuenta la importancia en el proceso educativo y las dificultades que para mí representa; pretendiendo con ésto superar un ángulo importante que impide mi desenvolvimiento como docente y al educando su desarrollo integral, analítico y crítico que la sociedad y los tiempos requieren.

Por lo tanto al estudiar el algoritmo de la suma y resta de fracciones y sus determinados enfoques lograré superar mis dificultades y las de mis

alumnos en esta área básica del conocimiento. De igual manera para mis compañeros a quien le resulte de interés mi trabajo.

Los propósitos que pretendo son el de: Proponer alternativas didácticas para la comprensión del algoritmo de la suma y resta de fracciones y su comprensión en la solución de problemas matemáticos; así como el mejorar mi práctica docente en relación a propiciar una mejor enseñanza de este contenido matemático en mis alumnos de 5º grado para que logren un aprendizaje significativo y por último, apoyar a través de este documento a los maestros que enfrenten problemáticas semejantes en relación a la enseñanza del algoritmo de la suma y resta de fracciones.

El conocimiento del contexto en donde se ubica la problemática que se investiga y que ejerce cierta influencia sobre el tema o situación problemática analizada y que de algún modo permite explicarla y comprenderlo, por lo que a continuación lo describo

La escuela donde llevo a cabo mi labor docente cuyo nombre es "Vicente Guerrero" con clave OIDPROI49N está ubicada al lado Norte de Calvillo cabecera municipal, en la calle Colón s/n entre las calles Centenario e Igualdad, su área de afluencia es muy extensa, pues acuden a ella alumnos de la mayoría de las colonias y rancherías cercanas.

La escuela es de organización completa, cuenta con dos turnos siendo en el matutino donde laboro; se compone de 12 grupos, un director, un maestro de apoyo, un maestro de Educación Física y un intendente; dos grupos para cada grado, haciendo una población flotante de 360 alumnos.

El edificio cuenta con dos direcciones, una para cada turno, doce

salones, un salón de usos múltiples donde se encuentra una computadora, dos sanitarios uno para mujeres y otro para hombres, una cancha, un patio de actos cívicos y una cooperativa escolar. Cabe hacer mención que la escuela sufrió deterioros en su edificio hace cuatro años por las inundaciones que hubo, perdiendo parte de ella, es por eso que cuenta con muy poco espacio recreativo.

El medio económico de influencia de la escuela está integrado por familias de clase media baja y baja, pues la mayoría de padres de familia son albañiles y obreros; muy pocos profesionistas y en su gran mayoría jornaleros que trabajan por día principalmente en las huertas de guayabas, pero son familias que a pesar de sus escasos recursos se esfuerzan por darle a sus hijos la educación básica indispensable.

En realidad son pocos los alumnos que al terminar su primaria y secundaria siguen preparándose profesionalmente, ya que muchos de ellos emigran a los Estados Unidos, siguiendo la tradición de sus padres y amigos y los que no lo hacen se refugian en el trabajo o en practicar deportes. Aunque existen niños y jóvenes que se dedican a la vagancia y al vicio.

En cuanto al personal docente de la escuela se desenvuelve en un ambiente cordial y de respeto aunque no por eso deja de haber problemas que suelen suceder en todas las escuelas, pero estos se superan en bien de los educandos y la propia institución.

El grupo de 5º "A" que atiendo y sus características han influido para que lleve a cabo mi trabajo determinando el tema basándose en los contenidos programático de quinto grado de educación primaria y sobre todo

que el área de matemáticas en forma personal es de poco agrado, lo cual representa un reto que deseo afrontar y superar.

Toda problemática requiere del análisis de las circunstancias en la cual se desenvuelven, y se tienen que poner a consideración diversos puntos, entre ellos las limitaciones que se encuentran en su entorno.

Las limitaciones que puedo encontrar en cuanto al "algoritmo de la suma y resta de fracciones" en 5° grado son:

- La presión en relación al tiempo, al tratar de abarcar los temas que abarca el programa oficial.

- El grupo numeroso en el cual presto mis servicios, ya que tengo 40 alumnos y eso impide agilidad en los trabajos y por consiguiente el dinamismo de los mismos.

- La poca posibilidad de mis alumnos al trabajar con fracciones, que a pesar de que en 5° año se manejan constantemente, en la práctica les resultan tediosas, ya que aún no comprenden el uso que les están dando y pueden darle a través de su vida cotidiana.

- La problemática que implica introducirlas en diversos problemas, pues los niños únicamente las ven como la partición de un entero.

Ma. Sara Mata Posada

I- ENFOQUE DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

Las matemáticas junto con otras ciencias es actividad del saber; un resultado del hombre por comprender y explicarse de alguna manera el universo y las cosas que en su entorno ocurren. Su enseñanza por lo tanto, no consisten en la pura transmisión del conocimiento fijo y aprobado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad, las mismas actitudes que la hicieron posible.

"En nuestro sistema de enseñanza, las matemáticas son una de las asignaturas básicas del programa educativo, su aprendizaje requiere de técnicas que reúnan claridad y exposición de sus principios, de bases psicopedagógicas para la comprensión, retención y fijeza del conocimiento, del desarrollo de un espíritu de investigación que unida al dinamismo del niño, a la curiosidad del joven y a la lógica del razonamiento del adulto pueda ubicar a los estudiantes como forjadores de su propio aprendizaje" (Reyes, 1977: 2).

Las matemáticas en sí permiten resolver problemas en diversos ámbitos, como el científico, técnico, artístico y en la vida cotidiana. El contar con habilidades, conocimientos y formas de expresión que la escuela proporciona, permite la comunicación y comprensión de la formación matemática presentada a través de medios de distinta índole.

Por lo que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos, que ya tienen, para resolver problemas matemáticos y que a partir de sus soluciones iniciales para hacerlo

evolucione hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas en el desarrollo cognoscitivo del niño (Cfr. SEP, 1993: 51).

Con base en lo anterior, los contenidos matemáticos en la escuela primaria se presentan como un reto, tanto para el docente como para el alumno, por lo que es conveniente utilizar correctamente estrategias que permitan al niño adentrarse en dichos contenidos, logrando avances en el aprendizaje. Esto quiere decir que el enseñar matemáticas en la escuela, es un intento por generar el desarrollo de las habilidades operatorias y comunicativas, logrando con esto, un empleo por parte del alumno de técnicas y procedimientos básicos que puedan llegar a solucionar problemas en diferentes ámbitos.

Así mismo, se pretende que el alumno disfrute el hacer matemáticas, desarrollando la habilidad para expresar ideas, la capacidad de razonar, la creatividad y la imaginación, sabiendo de antemano que el maestro diseñe y elija problemáticas con las que el niño desarrolle nociones y procedimientos a través de interrogantes; permitiendo que al término de la educación primaria conozcan reglas algorítmicas, fórmulas y definiciones de las matemáticas que son necesarias para alcanzar soluciones (Cfr. SEP, 1994: 9).

II. ELEMENTOS DE LA PSICOGENETICA

En la evolución del pensamiento y particularmente de la inteligencia la condición afectiva en el desarrollo es de vital importancia en el niño, donde la verbalización egocéntrica va disminuyendo en los niños mayores, socializándose de tal manera que desaparece, dando inicio a la acción y actividad práctica, en una naturaleza adaptativa y funcional en su entorno y de todo ser humano.

En esta teoría, el desarrollo sensorio-motor tiene una continuidad progresiva y única en la cual la imitación es elemento de la representación y el juego un conductor de la acción, dando paso a la asimilación y acomodación. Admitiendo así la heterogeneidad y homogeneidad del pensamiento dentro del desarrollo infantil.

El niño llega a una etapa del desarrollo donde el equilibrio lo basa en la reflexión del pensamiento. Y en los momentos de actuar surgen así las construcciones del pensamiento operatorio, donde sus necesidades básicas que se le presentan en la vida diaria lo hacen recurrir a la lógica.

"Sin embargo, todo aprendizaje carece de sentido, si no tiene la posibilidad de generalizarlo a un contexto distinto de aquel que se originó.

De no ser así, la enseñanza ayudará únicamente a resolver situaciones que sólo se dan en el contexto escolar, con lo cual prepararía para estar en la escuela, pero no fuera de ella. Esto sólo tendría sentido si se admitiera que la escuela se justifica a sí misma con una finalidad, con lo cual llegaríamos a la absurda conclusión de que la escuela prepara a los individuos para ser eternos escolares" (Moreno y Sastre, 1983: 14).

Esto significa que el alumno debe recibir su aprendizaje para toda la vida, donde sus conocimientos los aplique continuamente y no únicamente

en situaciones esporádicas, que lo imposibilitarán para el logro de su desarrollo pleno y completo.

Ahora bien, si se quiere que un concepto sea generalizado, al niño debe dársele la oportunidad de seguir todos los pasos para su descubrimiento, y si lo construye en forma aislada, no será esto lo único que aprenda; sino todo el contexto operacional en que se encuentra. Y si retiene un dato aislado sólo por un esfuerzo memorístico carecerá de bases operacionales y por consecuencia de génesis; por lo tanto no está relacionado con un proceso intelectual constructivo, ni integrado a una dinámica, resultando inútil e ineficaz.

Por el contrario, el aprendizaje que es resultado de un proceso constructivo, da la oportunidad al niño de realizar nuevas construcciones operacionales distintas, generalizando lo aprendido y desarrollando su capacidad de composición del mundo que lo rodea, siendo el aprendizaje más rápido, el que se desarrolla sin prisas, puesto que la desesperación por obtener resultados inmediatos trae como resultado la mecanización memorística (Cfr. Moreno, 1983: 14-15).

Esta teoría nos dice que el nexo que unifica todas las características específicas de la lógica en el niño es el egocentrismo de su pensamiento, donde el pensamiento dirigido es consciente, persigue propósitos en la mente del sujeto, es inteligente porque se adapta a la realidad y se esfuerza por influir sobre ella. Es susceptible de verdad y error, es social y a medida que se desarrolla se ve influido cada vez más por las leyes de la experiencia y de la lógica.

El niño a pesar de su corta edad, desarrolla su pensamiento de una manera lógica y analítica, dándole más tarde formalidad, no sin antes haber pasado por diferentes acciones y actitudes que lograron darle mayor experiencia y fortalecimiento a todas sus actitudes de conducta e inteligencia.

Durante el desarrollo existen asimilaciones tanto en el sentido biológico como en el intelectual; donde la asimilación es la integración de elementos externos, asegurando la continuación de ellos, del mismo modo el educando puede realizar varias acomodaciones de acuerdo a sus necesidades de equilibrio que por consecuencia logran la adaptación que varía con los niveles de desarrollo y con el pensamiento del educando.

En sí, la asimilación, acomodación y adaptación son factores que influyen en el desarrollo cognoscitivo del niño.

El pensamiento lógico aparece en gran medida de 7 a 12 años de edad, donde el nivel de razonamiento es hipotético deductivo en las actividades del sujeto, convirtiéndose de pronto en instrumento del pensamiento en un sentido estricto en la búsqueda y planteamiento de la solución de un problema, donde los argumentos que el niño expresa dan lugar a comienzos de la reflexión lógica (Cfr. Piaget, 1987: 31-47).

Dicho pensamiento es innato en el niño, presentándose principalmente bajo la forma de estructuras operatorias al actuar sobre las cosas o sobre los demás. En ésta 3ra. etapa señalada por Piaget, aparecen formas de organización y construcciones nuevas, ciertas capacidades de cooperación; puesto que ya no confunde su punto de vista con el de otros, atestiguando

con sus discursos espontáneos la necesidad de conexión de las ideas y de la justificación lógica, observándose un cambio notable en las actitudes sociales manifestadas en los juegos con reglamentos. Pero es conveniente precisar que el pensamiento del niño se convierte en lógico únicamente por la organización de sistemas operacionales que obedecen a leyes de conjuntos comunes (Cfr. Piaget, 1987: 61-83).

El pensamiento lógico es dinámico y su desarrollo coincide con los períodos educativos, no pudiendo la escuela permanecer indiferente.

En el transcurso de esta etapa el niño no siente la necesidad de justificar sus respuestas lógicas, únicamente al interactuar con otros niños. El pensamiento infantil es irreversible, puesto que le falta movilidad para poder volver al punto de partida en la transformación, siendo lento y dominado por los estados o posiciones de las cosas.

Se dice que es realista, concreto y animista, ya que las representaciones las hace sobre objetos concretos y porque atribuye cualidades humanas a objetos inanimados.

El alumno al llegar a la escuela, ya ha recorrido un camino en su conocimiento lógico-matemático mediante esquemas perceptivos y motores formando esquemas precisos.

La formación del pensamiento lógico infantil requiere de un cambio metodológico en su entorno principalmente en la escuela, el cual se basará en tres principios básicos:

- La actividad del niño y su importancia.*
- Su conocimiento global de la realidad y la necesidad de incluir su*

conocimiento matemático sin aislarlo social y físicamente.

- La construcción de la autonomía intelectual en el niño, controlando su propia actividad(Cfr. Cascallana, 1988: 18-23).

Convenientemente el niño de 3er. ciclo escolar utiliza la reflexión mediante distintos puntos de vista hasta lograr la autonomía de su pensamiento involucrando necesidades básicas y sobre todo la necesidad de construcciones lógico-matemáticas que le facilite su devenir dentro del medio ambiente.

Ahora bien, las operaciones son concretas porque su representación es suficientemente viva, ya que no existe el razonamiento fundado exclusivamente en enunciados puramente verbales. El niño emplea la estructura de agrupamientos (operaciones) donde su pensamiento infantil avanza paso a paso refiriéndose sucesivamente a la operación contraria (anulación de la operación directa por la inversa). El pensamiento lo objetiva gracias al intercambio social, señalando y dando paso a una capacidad de descentralización, donde el niño tiene en cuenta las reacciones de quienes lo rodean, el tipo de conversación "consigo mismo", que al estar en grupo se transforma en diálogo o en auténtica discusión (De Ajuriaguerra, 1983: 106-111).

Tanto el proceso de construcción como los errores, son elementos necesarios para el conocimiento. Y querer suprimirlos es intentar eliminar un recorrido necesario para llegar a su fin. El conocimiento que no es construido o revalorado por el individuo, no es generalizable y la necesidad de que el niño las construya puede parecer una pérdida innecesaria de tiempo, cuando

pueden transmitirse directamente ya contruidos, ahorrando al alumno todo el proceso; eso no es así, ya que los conocimientos adquiridos de modo mecánico solo sirven para ser aplicados en situaciones muy semejantes a los que se aprendieron.

En cambio, el ejercicio de la capacidad cognoscitiva, abre en el niño la posibilidad de razonamiento que nunca ejerce en el vacío, sino que se apoya en los razonamientos anteriores por el sujeto.

Todo aprendizaje operatorio crea una construcción a través de un proceso mental, lo cual origina un conocimiento nuevo y la posibilidad de construirlo, partiendo de esto, nosotros debemos provocar situaciones en las que dichos conocimientos se presenten como necesarios para alcanzar las finalidades concretas, elegidas o propuestas por los niños. Así, los reconocimientos de matemáticas y otras ciencias se convierten entonces en instrumentos para realizar las actividades elegidas y cobrar un carácter de necesidad y no de gratuidad.

Gracias a la Psicología Genética, conocemos la existencia de una génesis en las nociones matemáticas en el niño; sin embargo, las nociones estudiadas no agotan todas las tratadas en la escuela. Por lo tanto, es conveniente ampliar el campo de estos estudios y buscar procedimientos de aprendizaje, que respeten y vayan en el mismo sentido de la evolución natural del niño.

III. CARACTERIZACION PEDAGOGICA

La Pedagogía Operatoria es una corriente pedagógica que ha empezado a desarrollarse a partir de aportes que ha realizado la Psicología Genética, respecto al proceso de construcción del conocimiento, que nos muestra cómo para llegar a la adquisición de un concepto es necesario pasar por estadios intermedios que marcan el camino de su construcción. Intenta además dar un enfoque distinto a los aprendizajes que se realizan en la escuela, tomando en cuenta la descripción de la forma en que se desarrolla la inteligencia en el niño y describa a éste como algo que el individuo va construyendo a lo largo de su historia personal.

Los ejes en torno a los que gira la Pedagogía Operatoria son: operar - significa establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que sucedan a nuestro alrededor para obtener una coherencia que se extienda, no solo al campo de lo que llamamos "intelectual", sino también a lo afectivo y social. Se trata de aprender a actuar sabiendo lo que hacemos y por qué lo hacemos. Libertad -consiste en poder elegir. Para ello hace falta conocer las posibilidades que existen y ser capaces de inventar otras nuevas (Cfr. UPN, 1983: 2-12).

Existen otros factores que deben tomarse en cuenta para trabajar en el aula de acuerdo con esta pedagogía tales como: los intereses del niño, de la necesidad de tenerlos en cuenta en el mundo escolar, en los aprendizajes,

en los juegos, en todo tipo de actividades educativas; aunque en ocasiones en nuestro esfuerzo por darle al niño lo que "supuestamente" le interesa, anulamos fácilmente su centro de interés, creyendo que lo que le estamos proporcionando en cuanto a aprendizaje, es lo que él necesita, logrando así un gran desinterés por el estudio (Cfr. Busquets, 1981: 10-11).

Por otro lado, al programar un aprendizaje es conveniente prever cuáles son los conocimientos que debe adquirir y qué actividades nos permitirán acceder a ellos de una manera atractiva y agradable, sin olvidar que todo aprendizaje requiere un proceso de construcción genético con una serie de pasos evolutivos.

En la Pedagogía Operatoria es necesario integrar los diversos aspectos ya mencionados y para llevar a cabo la práctica de esta programación es preciso seguir en este momento el ritmo evolutivo del razonamiento infantil, que se manifiesta a través de intereses, preguntas, respuestas, etc., evitando cualquier precipitación del adulto que anule este proceso de construcción al facilitar respuestas y resultados elaborados.

Ahora bien, el papel del maestro será recopilar toda la información que recibe del niño y crear situaciones de observación, contradicción y generalización que le ayuden a ordenar los conocimientos que poseen y avancen en el largo proceso de construcción del pensamiento, ya que no se pueden formar individuos mentalmente activos a base de fomentar la pasividad intelectual.

Si se quiere que el niño sea creador e inventor, hay que permitirle ejercitar esa invención. Se le tiene que permitir formular sus propias hipótesis y aunque sean erróneas, dejar que sea él mismo quien lo compruebe, porque de lo contrario se le está sometiendo a criterios de autoridad que le impiden pensar. Por consiguiente nunca debe de iniciarse el estudio de un concepto dando previamente la definición, ya que ésta solo es comprensible para el educando si él mismo la ha elaborado. El niño necesita actuar primero para comprender después, porque lo que se comprende no es el objeto en sí mismo, sino las acciones que se realizan sobre él.

De esta manera la Pedagogía Operatoria intenta aportar una alternativa para la mejora cualitativa de la enseñanza. Pretende establecer una estrecha relación entre el mundo escolar y el extraescolar, posibilitando que todo cuanto se haga en la escuela, tenga utilidad y aplicación en la vida real del niño y que todo lo que forma parte de él, tenga cabida en la escuela, convirtiéndose en objeto de trabajo (Cfr. UPN, 1983: 3-7).

IV. CONOCIMIENTO ARITMETICO

Tras la primera evolución del hombre, cuando en tierras del próximo oriente surgieron las primeras civilizaciones de agricultores y las primeras ciudades, también hizo su aparición una ciencia trascendental para el hombre: la aritmética.

Efectivamente, el hombre tuvo necesidad de contar, medir y calcular sus pertenencias, ya fueran cosechas, campos o el tiempo. Ahí empezaron de forma rudimentaria los números y los usos de las cuatro reglas (sumar, restar, multiplicar y dividir), que más tarde se estudiarían bien y se teorizarían. El desarrollo de esta ciencia, la base primera de las matemáticas, ya alcanza notable desarrollo en la antigüedad, pero ha continuado su evolución hasta nuestros días.

"La Aritmética es, con seguridad, la parte de las matemáticas de empleo más generalizado e inmediato para el hombre; es obvio el uso universal de las cuatro reglas o de los sistemas de medición.

Sin embargo, la aparente sencillez y conocimiento de la Aritmética entra también en campos más complejos" (Galdós, 1989: 1).

La Aritmética es el estudio de los números naturales, enteros y racionales, así como las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, y el uso de estos estudios en la vida cotidiana. Resulta evidente que tenga que tomarse en cuenta en el aprendizaje escolar, ya que el niño a través de la relación escuela-hogar, hace factible esta rama de la matemática.

Es necesario establecer el conocimiento empírico del conocimiento lógico matemático, determinando que:

El conocimiento empírico es aquel conocimiento físico que se basa en la realidad externa que proporciona la observación. El lógico-matemático es el que consiste en la relación creada por cada individuo.

Tradicionalmente los profesores de matemáticas han establecido la diferencia entre tipos de conocimiento y han creído que la Aritmética debe interiorizarse a partir de los objetos, como si fuera conocimiento físico y de las personas que es el conocimiento social, pasando por alto la parte más importante de la Aritmética; el conocimiento lógico matemático.

Nuestras ideas sobre la enseñanza dependerán, de cómo entendemos que los aprendan. En la medida que comprendamos cómo aprenden, podremos intentar facilitar su aprendizaje.

Ahora bien, ¿por qué es recomendable que se reinvente la Aritmética, cuando podemos enseñarles fácilmente a sumar, restar, multiplicar y dividir?. Primero, porque debido al fundamento erróneo de la teoría en que se basan los profesores, tradicionalmente de cómo aprenden, no da resultado. La segunda razón es que, cuando los niños reinventan la Aritmética llegan a ser más competentes que los que han aprendido con el método tradicional. La tercera razón reside en que los procedimientos que los niños inventan surgen de lo más profundo de su intuición y su manera natural de pensar. Si favorecemos que ejerciten su forma genuina de pensar en lugar de exigirles que memoricen reglas que para ellos carecen de sentido, desarrollarán una base cognitiva más sólida y una mayor seguridad. Los niños que se sienten

seguros, aprenden más a largo plazo que aquellos que han sido instruidos de un modo que les hace dudar de sus propios razonamientos.

La enseñanza tradicional impone técnicas algorítmicas ajenas al proceso de pensamiento del niño. Si les decimos que la forma de sumar $13 + 13$ es $3 + 3 + 10 + 10$ vamos en contra de su manera de pensar. Los niños conciben el 13 como 10 y 3; no como $3 + 10$.

A la larga los niños a los que se les permite que expliquen sus ideas, llegan mucho más lejos que aquellos que tienen que limitarse a seguir las reglas de otras personas y responden diciendo "no lo sé", "todavía no lo aprendo" (Cfr. Kamii, 1992:13- 14).

A- CONOCIMIENTO ARITMETICO DE FRACCIONES

Hemos observado las cantidades discontinuas o pluralidades como las manzanas de un cesto están constituidas por elementos naturalmente separados unos de otros, mientras que las cantidades continuas, como la longitud de una sala, constituyen un todo, cuyos elementos no están separados entre sí. La medida de las cantidades continuas y las divisiones inexactas han hecho que se amplié el campo de los números con la introducción de los números fraccionarios.

Todo número fraccionario representa el cociente exacto de una división, en la cual el numerador representa al dividendo, y el denominador al divisor. Por lo tanto el número fraccionario o quebrado expresa una o varias partes iguales de la unidad principal y consta de dos términos llamados

numerador y denominador.

Las fracciones son en sí una herramienta que permite resolver situaciones en diversos ámbitos. Por ejemplo: los científicos utilizan las fracciones como instrumentos de la matemática formal para realizar cálculos precisos, en sus investigaciones los músicos al componer melodías y leer las partituras hacen uso de medidas fraccionarias de la unidad de tiempo, un técnico en control de calidad utiliza las fracciones para controlar la presión de las herramientas que produce la fábrica, los albañiles necesitan muchas veces las medidas fraccionarias para calcular exactamente, el ama de casa utiliza en la realización de sus actividades medidas fraccionarias como medio litro, un cuarto de kilo, medio cuarto, un cuarto de metro, etc., o cosas similares (Cfr. Dávila, 1992: 13-21).

Sin embargo, a pesar de que las fracciones están relacionadas con diversas situaciones, se utilizan menos en la vida cotidiana que los números enteros y además de un uso poco frecuente, la variedad de fracciones a las que se suele recurrir es reducida: medios, cuartos, octavos, tres cuartos, etc. Por esto el uso que se les da a las fracciones en situaciones de la vida cotidiana es insuficiente para propiciar avances significativos en el dominio de esta noción.

Ahora bien, el problema que se presenta en la actualidad es que por lo general se introducen las funciones en la escuela primaria a partir de un modelo llamado "fraccionamiento de la unidad", esto aunado a la tendencia de trabajar de inmediato el lenguaje simbólico de las fracciones tiene como consecuencia que los niños no logren apropiarse del significado de esta

noción (Cfr. UPN, 1988: 154).

Así, para muchos niños, las fracciones no son más que pares de números naturales son relación entre sí, puestos uno arriba del otro y como tal se manejan.

Por esta razón, el trabajo de contextualizar a las fracciones es uno de los retos más importantes que se plantea en la enseñanza de las fracciones. Es necesario diseñar situaciones en las que las fracciones, sus relaciones y sus operaciones cobren sentido de utilidad para resolver determinados problemas. Por otra parte, la búsqueda de contextos lleva a descubrir que existen diversos tipos de situaciones y que dependiendo de ellas, las fracciones adquieren distinto significado (Cfr. SEP, 1995a: 17).

1. Propiedad de las fracciones

Una tendencia natural en los niños es aplicar a las fracciones los conocimientos adquiridos para el manejo de los números enteros. Un ejemplo claro en el que se puede ver esta explicación es cuando los niños esperan que los resultados de las operaciones con fracciones se comporten de la misma manera que con los números enteros como $7 + 9 = 16$, donde el producto siempre es mayor que los factores, esto en cambio no sucede en todos los casos con las fracciones.

Por eso, es conveniente tener bien cimentado el conocimiento de las propiedades generales de las fracciones para delimitar su campo y así poder emplearlas en la resolución de operaciones, que permitan al niño extender su campo de acción y darle un mejor enfoque al número fraccionario.

- Número fraccionario o quebrado es el que se expresa en una o varias partes de la unidad principal. Si la unidad se divide en 2 partes iguales ésta se llama medios, si se divide en tres partes se llama tercios, etc.

- Un quebrado consta de dos términos: numerador y denominador.

- El denominador indica en cuántas partes se ha dividido el entero o la unidad principal y el numerador cuántas partes se toman.

- Para escribir la fracción se escribe el número arriba separado por una raya oblicua u horizontal del denominador. Así cuatro quintos se escribe: $4/5$.

- En la nomenclatura para leer una fracción se enuncia primero el numerador y después el denominador. Así, tres cuartos se lee: $3/4$. Y ya particularmente se tiene que:

- Fracciones de igual denominador. Es mayor el que tenga mayor numerador.

Sean $2/4$, $8/4$, $3/4$ decimos que $8/4$ es mayor.

- Fracciones con igual numerador. Es mayor la que tenga menor denominador.

Sea $2/3$, $2/5$, $2/7$ decimos que el mayor es $2/3$.

- Si a los dos términos de una fracción se les suma un mismo número, la fracción que resulta es mayor que la primera.

Sea $5/7$. Sumemos un mismo número 2 a sus dos términos y tendremos $5 + 2 = 7$, $7 + 2 = 9$. Decimos que $7/9$ mayor que $5/7$. Porque $5/7$ le faltan $2/7$ para completar la unidad y a $7/9$ le faltan $2/9$ para completar la unidad, luego es mayor $2/9$ que $2/7$.

- Si a los dos términos de un quebrado impropio se suma un mismo número, el quebrado que resulta es menor que el primero.

Sea $7/5$. Sumamos el 2 a sus dos términos y tendremos $7 + 2 / 5 + 2 = 9/7$. Decimos que $9/7$ es menor que $7/5$ (cfr. Baldor, 1984: 231-237).

2. Algoritmo de la suma y resta de fracciones

A las cuentas que se hace por escrito los matemáticos las llaman algoritmos. Dicha palabra remite a un método de cálculo que implica una mecánica o una serie de pasos que deben seguirse para resolverlo y que a su vez estén estrechamente vinculados a las reglas del sistema decimal de numeración (Cfr. UPN, 1988: 107-108).

Los conocimientos han demostrado que el hecho de que un niño sepa recitar las series o resultados numéricos, no significa que haya construido un concepto operatorio. El niño a través de sus acciones sobre los objetos, la coordinación y su reflexión de manera espontánea, va aprendiendo acerca del proceso que empleará para llegar a un resultado; donde el conocimiento se va ampliando y consolidando conforme avanza en su desarrollo intelectual.

La ejercitación de reglas algorítmicas es un paso necesario pero no suficiente. El aprendizaje de las operaciones aritméticas va más allá de los aspectos formales de escritura. Estos últimos al contrario de lo que ha impuesto la tradición escolar, son el punto de llegada en la adquisición de las operaciones y no el de partida; puesto que 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 (Cfr. Velázquez, 1988: 30).

En sí son formas convencionales de procedimientos que nos permiten resolver determinados problemas y su sentido está dado tanto por los problemas que permite como por los procedimientos largos y sistemáticos que sustituye.

Los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas e incluso antes de ellos. Esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo, produce en el mayor de los casos destrezas en una técnica algorítmica vacía de significado. Por otro lado, nunca se da un espacio en que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales. De tal manera en que el algoritmo no es para ellos una herramienta que evita esfuerzos, ahorra tiempo (Cfr. SEP, 1995b: 13).

Existen numerosas situaciones que implican sumar o restar fracciones y que puedan resolverse sin necesidad de conocer las técnicas usuales para hacer las operaciones. Al realizar estas actividades y verificar las respuestas con dibujos o mediciones reales, se propicia que los alumnos comprendan cuándo y para qué se pueden sumar y restar fracciones, y al mismo tiempo afirman su conocimiento de fracciones en contextos de medición.

En la escuela primaria se suele enseñar a sumar y restar fracciones aplicando la regla de "productos cruzados", esto es:

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{(2 \times 4) + (3 \times 3)}{(3 \times 4)} = \frac{8 + 9}{12} = \frac{17}{12}$$

A partir de los conocimientos básicos sobre fracciones, el maestro

debe procurar las reglas y el por qué de distintos pasos, puesto que la escuela se preocupa por enseñar a los niños los algoritmos mecánicamente, describiendo la forma de resolverlos y la escritura de una ecuación.

Otro algoritmo de la suma y resta de fracciones se encuentra buscando, que tengan el mismo denominador, porque de esta manera solamente se suma o restan los numeradores y al resultado se le pone cualquier denominador de las fracciones como: $2/5 + 4/5 = 6/5 = 3$ (Cfr. SEP, 1995c: 47).

Cuando las fracciones tienen distintos denominador se deben reducir a un común denominador; es decir, que todos tengan el mismo denominador y así se suman o se restan.

En mi experiencia he constatado que los niños en general resuelven estas operaciones según se las hayan enseñado, pero son pocos los que razonan, comprenden y justifican el procedimiento, y es cierto que la comprensión juega un papel muy importante en el aprendizaje de operaciones y su representación; pero no se puede ignorar la utilidad de la mecanización de las operaciones, ya que permite encontrar la solución en forma rápida y económica.

3. Lineamientos para la enseñanza de la suma y resta de fracciones

Dentro de mi trabajo escolar me he dado cuenta que la mecánica del algoritmo de la suma y resta de fracciones que los niños realizan en forma constante y luego se aplican a diferentes problemas no logran que el alumno analice verdaderamente el problema ni que sepa en qué momento debe

aplicar tal o cual operación; si bien es cierto que los alumnos son capaces de aprender memorísticamente estas operaciones, también es cierto que se debe intentar ir más allá del conocimiento algorítmico, puesto que las experiencias en las que intervienen cantidades y operaciones fraccionarias son extremadamente limitadas para todo niño.

Cualquier conocimiento que se trate de impartir a los niños se debe partir de sus gustos o intereses particulares, de tal manera que dichos conocimientos sean significativos para que se apropien de ellos y no les resulte tedioso su aprendizaje. Es necesario que se tenga una visión amplia de lo que significa fracción y sus distintas operaciones para que el niño a través de sus acciones sobre distintos objetos, los coordine y reflexione y de manera espontánea aprenda a sumar y a restar fracciones y que a medida que vaya aplicándolas en diferentes contextos amplíe y consolide su conocimiento con la ayuda de información de su entorno.

Resulta importante que el niño descubra el procedimiento propio de la adición y sustracción de fracciones a partir del conocimiento de fracción dentro de las situaciones de reparto equitativo y exhaustivo de unidades que se pueden partir (longitudes y superficies) que vienen a constituir una fuente de interesantes problemas para trabajar con las fracciones. Estas reparticiones dan lugar a realizar y comparar distintas participaciones o cuantificar las partes en relación a una unidad, a considerar la igualdad entre el todo y la unión de las partes, asimismo, permiten obtener expresiones distintas, pero equivalentes para cuantificar el resultado de un reparto como: $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$, así como comparar repartos entre sí, a partir de datos. 2

pasteles y 4 niños es equivalente a 4 pasteles y 8 niños.

Cuando al medir una magnitud, la unidad de medida no cabe un número entero de veces en la magnitud, se puede fraccionar la unidad para obtener una medida más precisa. La medición es otra actividad fundamental que da lugar al fraccionamiento y, además constituye un contexto adecuado para trabajar ciertos aspectos de las fracciones, como la comparación, suma y resta, etc.

El ejercicio de comparar fracciones y después argumentar respuestas o verificar con material, es muy útil para aclarar el significado de las fracciones como partes de unidades, para evidenciar errores y para poder hacer estimaciones y controlar mejor los resultados al hacer cuentas.

La representación de las fracciones en la recta numérica también es de gran utilidad en el niño para sumar y restar fracciones, así como para apoyar razonamientos que lo lleven a comprender y resolver situaciones problemáticas (Cfr. SEP, 1995a: 30-37).

Para efectos de mi trabajo me basé en la etapa mencionada anteriormente ya que mis alumnos oscilan entre los 9 y 11 años porque se encuentran en el 5º grado de educación primaria y tienen las características antes mencionadas.

El niño a estas alturas ya no llama la atención únicamente por su trabajo en particular sino que en varias ocasiones busca sobresalir en forma conjuntas ya sea en filas, equipos de trabajo o de juego, buscando impulsar al compañero para que no se quede rezagado, entrando aquí los juegos basados en los reglamentos. Las necesidades básicas que se le presentan en

la vida diaria hace que recurra a la lógica para resolver sus problemas cotidianos como cuando le dan dinero para que gaste en la cooperativa tiene que ordenar rápidamente sus ideas para realizar la operación que se requiere mentalmente para encontrar el resultado.

Por lo tanto el niño ha llegado a un principio de reflexión, piensa antes de actuar, del cual surgen los inicios de la construcción lógica del pensamiento, que permite la contra posición de puntos de vista. La efectividad engendra una moral de cooperación y de autonomía personal.

"Las estructuras cognitivas enfocadas a las operaciones lógico-matemáticas son acciones interiorizadas, reversibles en el sentido de cada operación comparta una operación inversa, como la sustracción con respecto a la suma" (Piaget, 1987: 117).

El alumno suele recurrir a una serie de errores al realizar operaciones con fracciones y esto se debe a que no tiene bien claro las reglas de dichas operaciones dentro del sistema decimal de numeración, esto aunado a la enseñanza del algoritmo antes e independientemente de las situaciones problemáticas que le den significado y justificación a su uso, como herramienta de solución.

Por lo tanto es conveniente mencionar las reglas del proceso de adición y sustracción de fracciones:

- En la suma y resta con igual denominador únicamente se suman o restan los numeradores y esta suma se parte por el denominador común.

$$7/9 + 10/9 = 17/9, 10/9 - 7/9 = 3/9$$

- Si se tiene diferente denominador en la suma o resta de fracciones

se puede simplificar las fracciones si es posible; se busca el mínimo común denominador y se procede.

$$3/7 + 1/4 = 12+7/28 = 19/28 \text{ ó } 3/7 - 1/4 = 12-7/28 = 5/28$$

- La suma o resta de números mixtos se puede llevar a cabo por dos procedimientos.

- Se suma separadamente los enteros y las fracciones. Luego a la suma o resta de los enteros se le añade la suma o resta de fracciones y el resultado será la suma o resta total.

$$5 \frac{2}{3} + 6 \frac{4}{8} + 3 \frac{1}{6} \text{ suma de enteros } 5 + 6 + 3 = 14$$

$$\text{suma de quebrados } \frac{2}{3} + \frac{2}{8} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{4 + 3 + 1}{6} = \frac{8}{6} =$$

$$1 \frac{2}{6} = 1 \frac{1}{3} \text{ que sumado a los enteros } 14 + 1 \frac{2}{6} = 15 \frac{2}{6}.$$

- Se reducen las fracciones mixtas a quebrados y se suman o se restan.

$$5 \frac{2}{3} + 6 \frac{4}{8} + 3 \frac{1}{6} = 17/3 + 52/8 + 19/6 = \frac{17}{3} + \frac{13}{2} + \frac{19}{6} =$$

$$\frac{34 + 39 + 19}{6} = \frac{92}{6} = \frac{46}{3} = 15 \frac{1}{3}$$

$$2 \frac{1}{9} - 1 \frac{1}{3} = 19/9 - 4/3 = 7/9$$

- La suma o resta de enteros, mixtos y quebrados se realiza sumando los enteros y restándolos con los números mixtos; se suman o restan los quebrados al resultado anterior se le añade este último.

$$5 + 4/7 + 3/9 + 4 \frac{1}{12} = 5 + 4 + 4 = 13$$

$$\text{Suma de quebrados } \frac{7}{8} + \frac{3}{9} + \frac{1}{12} = \frac{7}{8} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} =$$

$$\frac{21}{24} + \frac{8}{24} + \frac{2}{24} = \frac{31}{24} = 1 \frac{7}{24} \text{ y sumando este resultado al de enteros } 13$$

$$+ 1 \frac{7}{24} = 14 \frac{7}{24}.$$

- En la suma y resta combinados, se simplifica si es posible. Se reduce al mínimo común denominador y se efectúan las operaciones (Cfr. Baldor, 1984: 254-263).

Resulta conveniente mencionar que a la enseñanza de los anteriores algoritmos en el aprendizaje escolar se debe hacer de acuerdo con la Pedagogía Operatoria y no con modelos memorísticos como hasta ahora han sido, sino que se les presenten a los niños en situaciones problemáticas de su vida, haciéndoles ver que es una forma convencional de resolver problemas para que no les resulten los procedimientos ajenos e incomprensibles.

B- PSICOPEDAGOGIA DE LA ARITMETICA

La formación aritmética que permite a cada miembro de la comunidad enfrentar y dar respuestas a determinados problemas de la vida moderna, depende en gran medida de las acciones y nociones elementales adquiridas y desarrolladas durante la enseñanza primaria. La experiencia que tengan los niños en el aprendizaje de la Aritmética define el gusto que pueda tener por esta rama de las matemáticas; disfrutando su quehacer y desarrollando habilidades que propicien el expresar ideas y su razonamiento de creatividad e imaginación y para que el niño construya sus conocimientos aritméticos,

es necesario que el maestro elija y diseñe problemas con los que desarrolle nociones y procedimientos a través de las interrogantes que ellos se planteen. Dichos problemas no deberán responder sólo al esquema tradicional que consiste en una sola interrogante.

El saber si los datos de un problema son suficientes para encontrar la solución, el buscar información adicional para encontrar la respuesta de un acertijo, el buscar estrategias para ganar sistemáticamente un juego matemático, etc., también son problemas que ayudan a pensar y a poner en juego conocimientos, donde el papel del maestro en esta perspectiva didáctica es fundamental, puesto que su función no es solo transmitir información, sino sobre todo diseñar actividades, coordinar discusiones en las que los alumnos interactúen con sus compañeros para explicar sus procedimientos y validar sus estrategias, así como presentar ejemplos y contraejemplos con el de cuestionar sus hipótesis y reflexionar sobre los problemas que le permiten replantear sus procedimientos iniciales para el logro de los objetivos que se persiguen.

Con la finalidad de que el maestro propicie condiciones didácticas favorables para la formación aritmética de sus alumnos se sugiere:

- Motivar la reflexión personal y colectiva de los alumnos y verificar la expresión individual de sus procedimientos, soluciones y justificaciones de diferentes formas.

- Seleccionar situaciones problemáticas que puedan ser resueltas utilizando diversos procedimientos.

- Proponer a los alumnos que comparen resultados y justifiquen sus

procedimientos para la decisión de una respuesta.

- Proponer actividades en las que los alumnos realicen estimaciones y cálculos mentales, tanto en situaciones numéricas, de medición, estadística u otras.

- Fomentar el trabajo en equipos para que el alumno intercambie puntos de vista, socialice sus estrategias de valor y rectificación a sus procedimientos en la solución de problemas o ejercicios numéricos (Cfr. SEP, 1994: 9-12).

C- ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA Y LA RESTA DE FRACCIONES

Puesto que los alumnos han venido trabajando con algunas fracciones desde tercer grado; en 5º grado se retoman las que se trabajarán en grados anteriores y se introducen fracciones más complejas.

Las fracciones y su operatoria deben seguirse trabajando a partir de sus distintos significados; es decir, se deben proponer problemas ligados a situaciones de reparto, partición, medición, razón y división. Al desarrollar actividades de aprendizaje, se recomienda que los alumnos en la medida que lo requieran, representen fracciones y resuelvan problemas utilizando objetos, dibujos o mediciones reales.

Es importante que los niños trabajen con fracciones asociadas o unidades de medida: $\frac{3}{4}$ de metro, $\frac{1}{2}$ de litro y no con fracciones abstractas como $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$.

Para desarrollar la suma y la resta de fracciones el maestro deberá presentar variedad de problemas como aquellos en los que se calcula el resultado de unir dos longitudes expresadas en fracciones de metro, o la capacidad de un recipiente al cual se le vació el contenido de dos o más recipientes, expresados en fracción de litro, o calcular qué fracción de litro queda en un recipiente cuando se le quita una cantidad expresada en fracción, etc.

Deberá motivar también a sus alumnos para que al resolver sus problemas realicen dibujos o utilicen material como: el metro de cartoncillo y las hojas de papel (Cfr. SEP, 1994: 22-27).

Las diferentes variantes que el maestro utiliza se pueden llevar a cabo en distintos momentos del año escolar, presentando problemáticas para que los alumnos en equipo y con el material lo resuelvan. Y mientras ellos trabajan realizando sus problemas, y el maestro observa cómo lo hacen, escuche sus comentarios e intente hacer preguntas que le ayuden a entender al niño lo que debe hacer.

Si algún problema no cumple con las propiedades de equitatividad y exhaustividad, no debe tratar de demostrar que está mal, sino dejar que sus propios compañeros se lo demuestren más adelante. No debe pretenderse que en unas cuantas clases el niño domine las operaciones de sumar y restar fracciones; sino que sea el aprendizaje de manera constante y de significado, donde utilice situaciones e instrumentos de trabajo tanto gráficos como objetivos.

CONCLUSIONES

Considerando que el área de matemáticas es una asignatura básica en el aprendizaje escolar, su enseñanza requiere de la reunión de técnicas y estrategias que permiten al alumno resolver problemas en diversos ámbitos, en los cuales se deben de tomar en cuenta conocimientos y habilidades del educando para que disfrute el hacer matemáticas mediante el desarrollo de su capacidad de razonamiento, su creatividad e imaginación, apoyado por el diseño de situaciones problemáticas que el maestro le proporcione para que posteriormente las lleve a la práctica en su diario acontecer.

- El aprendizaje aritmético que el alumno recibe debe ser continuo y objetivo, ya que sus conocimientos los pondrá en práctica dentro y fuera de la escuela, dándole oportunidad de reconstruirlos en diferentes contextos dinámicos y operacionales.

- Es conveniente fomentar en el niño la construcción de estructuras de agrupamientos en cuanto a las operaciones fundamentales, ya que su pensamiento objetivo de suma y resta lo interactúa socialmente, dándole validez a esto los errores como elementos necesarios en su capacidad cognoscitiva.

- La Pedagogía Operatoria es sin duda el fundamento que sostiene a la nueva educación, ya que establece amplia relación entre el educando y los conocimientos que él mismo construye conforme a sus intereses y el ritmo evolutivo. Además de la comprensión de los objetos y las acciones que en torno a él se realizan.

- Las operaciones fraccionarias sin duda permiten resolver innumerables situaciones matemáticas, ya que son herramientas precisas en todo ejercicio de vida tanto como cociente exacto de una división como por fraccionamiento de la unidad en reparticiones y mediciones.

- La ejercitación de reglas algorítmicas economiza tiempo en la resolución de problemas, pero es necesario comprender su procedimiento para no mecanizarlas que de ser así se estaría negando la adquisición del conocimiento-matemático.

- El aplicar la suma y resta de fracciones sin duda alguna ayuda a la resolución de problemas que con números enteros resultad difícil, puesto que existen varias situaciones que se manejan con cantidades mayores o menores que la unidad, siendo este momento el más apropiado para aplicar la suma y resta de fracciones al igual que las demás operaciones.

- Es importante que los niños descubran por sí solos el procedimiento para la adición y sustracción de fracciones, ya que esta forma de conocimiento le será de gran utilidad para apoyar su razonamiento lógico-matemático y por consecuencia para darle solución a los múltiples problemas que sea necesario afrontar.

BIBLIOGRAFIA

- AVILA STORER, Alicia y Eduardo Mancera (1987). "Algunos problemas en el aprendizaje de las fracciones". En UPN, 1988: 147-150.
- BALBUENA, Hugo. et al. (1984). "Descubriendo las fracciones". En UPN: 59-189.
- BALDOR, Aurelio (1984). Aritmética teóricopráctica. México, Trillas.
- BLOCK, David (1987). "Estudios didácticos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la noción de fracción en la escuela primaria". En UPN, 1988: 153-157.
- BUSQUETS, Ma. Dolores (1981). "Qué es la pedagogía operatoria". En UPN, 1983: 2-21.
- CASCALLANA, Ma. Teresa (1988). Iniciación a la matemática, materiales y recursos didácticos. México, Santillana.
- DAVILA, Martha (1992). "Las fracciones en situaciones de reparto y medición". En UPN, 1994: 103-121.
- DE AJURIAGUERRA, J. (1983). "Estadios de desarrollo según J. Piaget". En UPN, 1987: 106-111.
- GALDOS, L. (1989). Consultor matemático. Aritmético. México, Trillas.
- KAMII, Constance (1992). "¿Por qué es recomendable que los niños reinventen la aritmética?". En UPN, 1994: 13-14.
- MORENO, Montserrat y Genoveva Sastre (1980). "Qué es la pedagogía operatoria". En UPn, 1983: 2-21.

PIAGET, Jean (1987). Seis estudios de psicología. México, Barral.

REYES, Juvencio (1977). Matemática aplicada. Un maestro en el hogar. 2a ed. México.

SEP (1993). Plan y programas de estudio. México, SEP.

_____ (1994). Libro para el maestro. México, SEP.

_____ (1995a). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para el maestro I. México, SEP.

_____ (1995b). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Lecturas. México, SEP.

_____ (1995c). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para el maestro II. México, SEP.

UPN (1983). Contenidos de aprendizaje. Antología. México, UPN-SEP.

_____ (1985). Optativa Jean Piaget. Paquete del autor. México, UPN-SEP.

_____ (1987). Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología. México, UPN-SEP

_____ (1988). La matemática en la escuela III.O Antología. México, UPN-SEP.

_____ (1994). Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Antología. México, UPN-UPN.

VELAZQUEZ, Irma (1988). Fascículo 2. Problemas y operaciones de suma y resta. México, SEP.

VIGOTSKI, Lev L. (1988). "La teoría de Piaget sobre el lenguaje y pensamiento del niño". En UPN, 1985: 81-90.