

## DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Tlaquepaque, Jal., 4 de DICIEMBRE de 1996

C. PROFR. MARTIN SOLIS RODRIGUEZ

PRESENTE.



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

ESTRATEGIA DIDACTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NUMEROS RACIONALES POSITIVOS (FRACCIONES COMUNES)

Opción : PROPUESTA PEDAGOGICA  
C. PROFR. BENITO NAVARRO ROBLES

a propuesta del asesor  
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

PROFR. JOSE NESTOR ZAMORA DE LA PAZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN. 142 TLAQUEPAQUE.



C.S.J.J.  
UNIDAD  
TI

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pags.
INTRODUCCION.....	1
A. CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1. Problematización de la situación educativa.....	1
2. Objetivos de la investigación.....	10
3. Formulación del problema.....	12
4. Supuestos teóricos.....	14
5. Metodología de la investigación.....	18
B. CONTEXTUALIZACION	
1. Social e institucional.....	20
2. Grupal y curricular.....	23
<u>I EXPLICACION TEORICA DEL PROBLEMA</u>	
A. PERFIL PSICOPEDAGOGICO DEL ALUMNO DE TERCER GRADO. 22	
B. EL CAMPO DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO	
1. Estructura y disciplinaria.....	39
2. El subconjunto de los números racionales.....	42
C. ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS RACIONALES Y SUS OPERACIONES.	
1. En la didáctica Tradicional y Tecnología educativa	
2. Crítica Teórica :	
a. Desde la Escuela Nueva.....	52
b. Desde el Constructivismo.....	54
i. Enfoque Psicogenético.....	54
ii. Enfoque Sociocognitivo.....	61

II. INFORME Y MARCO DE LA PREFERENCIA DE LA PROPUESTA.

III. LA PROPUESTA PEDAGOGICA

A. FUNDAMENTACION TEORICA.

1. Plan de curso :

a. Propósitos de aprendizaje.....	82
b. Contenidos temáticos.....	86
c. Actividades y Metodología.....	86
d. Propuestas de evaluación y de acreditación del aprendizaje	
i. Evaluación.....	98
ii. Acreditación.....	100

2.- Operatividad cotidiana

<u>IV.- CONSIDERACIONES FINALES.....</u>	<u>118</u>
<u>Bibliografía.....</u>	<u>121</u>

## INTRODUCCION

### A. CONSTRUCCION DEL OBJETO DEL ESTUDIO

#### 1.- Problematicación de la situación educativa

Al inicio del ciclo escolar 1995-1996 apliqué un examen de diagnóstico en tercer grado grupo "B", el cual mediante su revisión e interpretación se detectó que en su gran mayoría, los alumnos no entendían las indicaciones por escrito, indispensables para la resolución de exámenes; lo que me permitió entrever que se requería trabajar sobre la lectura, la lengua oral y la lengua escrita. También me percaté que tenía dificultades para la resolución de problemas que implicaban operaciones de suma o resta, igualmente para realizar operaciones escritas aisladas, que no guardaban relación alguna con la resolución de problemas.

Para algunos alumnos la representación simbólica de los números no les significaba ninguna realidad convencional, ya que para ellos en su intento por atribuirles significado, digamos el número 59 lo expresaban como 590. La razón estriba en que la mayoría de las veces no habían construido la noción del valor posicional del número, así en ocasiones podían representar correctamente una cantidad y en otras no.

El símbolo es una abstracción que para llegar a su comprensión se tiene que recorrer gran camino elaborando una serie de operaciones-acciones interiorizadas para llegar a atribuirle significado. Con el transcurso de los días, identifiqué a través de las actividades de lectura a 5 alumnos que no podían descifrar lo que estaba de manera escrita, 3 de ellos no reconocían varias letras del abecedario. La lecto-escritura se aprende en la mayoría de

las escuelas de nuestro país con métodos fonéticos que descifran de forma aislada letras, sílabas y palabras pasando por alto las múltiples relaciones a las que están ligadas, así, por ejemplo: Lo anterior permitió expresar que de forma general ésta era la problemática del grupo: Lectura, expresión oral, expresión escrita y las expresiones matemáticas con la aplicación en la resolución de problemas.

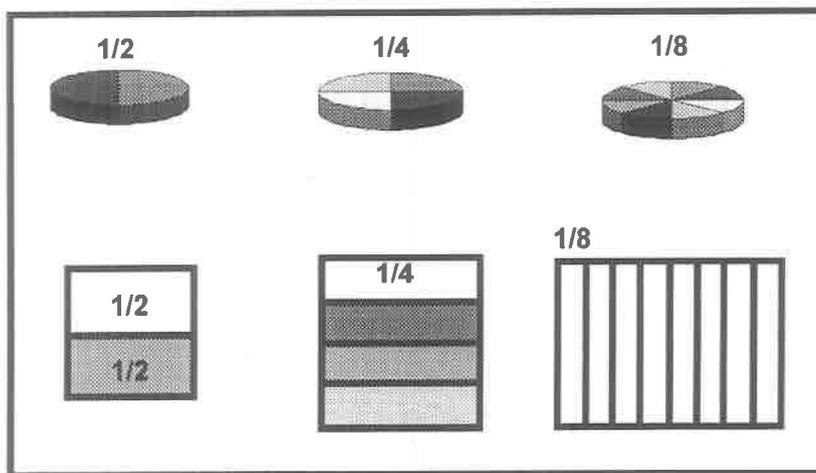
Dicha problemática había transcurrido desde los dos primeros grados en los alumnos regulares y un año más en los irregulares.

En la asignatura de matemáticas, cuando los alumnos llegan a tercer grado con un avance curricular regular, deben traer consigo los conceptos de número, unidad, decena y las operaciones de suma, resta y multiplicación con números enteros; integrados en un campo de relaciones significativas. Un enfoque materialista del conocimiento asevera que éste no es absoluto, y que tiene una multiplicidad de relaciones. El conocimiento funciona como antecedente y consecuente de su propia construcción, por lo tanto no es acabado sino perfectible, dentro de los diversos campos científicos y disciplinarios en que se integra. Estos contenidos se amplían en 3er. grado con la inclusión de la noción de los números racionales -fracciones- y una de las operaciones fundamentales -la suma- contenidos que tanto en este grado como en otros siempre representan una problemática digna de tomarse en consideración.

En mi grupo intenté abordarla de la manera común como siempre la he trabajado, que a continuación se enuncia :

Con anterioridad se le pidió a los alumnos que llevaran a clase un objeto que se pudiera partir -una naranja, toronja, una hoja de su cuaderno, etc. Con este material se inició la clase pidiéndole a los alumnos que partieran dichos objetos en mitades procurando fueran iguales en tamaño, a continuación se le explicó que a cada fracción se le llamaba "medio" o "mitad" , posteriormente se les indicó que cada mitad la partiera nuevamente por la mitad a cuyas partes resultantes se les llamaría cuartos, así se continuó hasta llegar a los octavos.

Se prosiguió con la representación gráfica de figuras divididas en sectores, introduciendo la representación simbólica como se muestra a continuación.



A partir de las actividades que antecedieron se les trazaron figuras de círculos rectángulos y triángulos divididos en partes-cuartos, medios y octavos- y se les pidió a los alumnos que iluminaran las partes que se les indicaba.

Posteriormente se les indico que practicaran sumas y restas con los números anteriores. Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 1 \\
 \text{---} + \text{---} = \\
 2 \quad 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1 \quad 2 \\
 \text{---} + \text{---} = \\
 4 \quad 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3 \quad 1 \\
 \text{---} - \text{---} = \\
 2 \quad 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 4 \quad 2 \\
 \text{---} - \text{---} = \\
 2 \quad 2
 \end{array}$$

También se les explicó que en la "adición" se suman los numeradores y el denominador se pasa igual, lo mismo pasa en la resta.

Se les puso un ejercicio que constaba de cinco operaciones similares a las antes descritas y solamente dos alumnos lo resolvieron correctamente; en el resto del grupo las respuestas fueron las siguiente

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 2 \\
 \text{---} + \text{---} = 7 \\
 2 \quad 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2 \quad 1 \\
 \text{---} + \text{---} = 11 \\
 4 \quad 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1 \quad 2 \quad 3 \\
 \text{---} + \text{---} = \text{---} \\
 2 \quad 2 \quad 4
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2 \quad 1 \\
 \text{---} - \text{---} = 1 \\
 2 \quad 2
 \end{array}$$

$$\frac{4 \quad 2 \quad 2}{4 \quad 4} =$$

Estos resultados nos indican que algunos alumnos sumaron todos los números que aparecen en la expresión - los numeradores más los denominadores- resultando un número entero, otros sumaron los numeradores y por separado los denominadores dando como resultado un racional. En la resta solo hicieron la sustracción en los numeradores y se olvidaron por completo del denominador obteniendo un número entero.

Los alumnos presentaron una gran dificultad en el aprendizaje y operación de los números racionales; entre otras causas, por no poseer el conocimiento antecedente del subconjunto de los números enteros.

En mi trabajo como profesor de grupo, a través del tiempo he observado que los alumnos a partir del segundo ciclo enfrentan serias dificultades al operar con números racionales y específicamente en tercer grado, que es en donde se inicia la representación simbólica así como una de las operaciones fundamentales -la suma en la solución de problemas matemáticos.- Esto como consecuencia directa obstaculiza la formación matemática del educando, la formación matemática desde un enfoque tradicional es la acumulación de datos por el alumno, realizada a través de las sensaciones o de las percepciones. En la escuela activa, dicha formación

alude a la construcción de las herramientas del pensamiento a través de la actividad a nivel físico, en la solución de problemas. Desde el constructivismo, la formación matemática se entiende como un proceso en el que el sujeto interactúa con los objetos de conocimiento, tanto a nivel físico como lógico-matemático, es decir reflexivo; ejemplo de ello son las operaciones de conservación y relación que se construyen en la mente del alumno gracias a la acción interiorizada.

Sin duda la enseñanza tradicional ha influido negativamente en el desarrollo matemático de los niños; ya que en el caso de los números racionales su abordaje didáctico ha consistido generalmente en demostraciones hechas por el maestro, de particiones de objetos y de dibujos de diversas figuras geométricas divididas en una serie de partes, más o menos iguales y fuertemente acompañadas de un lenguaje oral redundando una enseñanza verbalista y consecuentemente una memorización de contenidos.

A través de mi experiencia docente, me he percatado mediante la observación del acontecer de la vida de los sujetos en el aula y la evaluación cotidiana de ejercicios de algunas de las dificultades que tienen los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en lo referente a los números racionales. Dichas dificultades pueden atribuirse a la manera en que han sido abordados los contenidos matemáticos en su enseñanza, la cual ha consistido en demostraciones de particiones de objetos, dibujos de

figuras geométricas, partición de hojas de sus cuadernos, realizadas por los alumnos en las cuales ejecutan algunas acciones físicas; pasar inmediatamente a la representación simbólica convencional de las fracciones y continuando con la suma de fracciones de igual denominador reforzándola con una serie de ejercicios. Así como a los factores externos e internos de los alumnos que tienen que ver con sus condiciones socio-económicas, culturales, su nivel de madurez psicológica y la propia conflictiva familiar.

Por lo anterior, el presente trabajo tuvo el propósito de configurar en su proceso general de investigación y exposición formal de resultados, un conjunto de elementos empíricos y conceptuales que permitieran comprender y explicar los factores externos e internos que han intervenido para dificultar en el alumno de educación primaria el aprendizaje de las fracciones comunes; así como fundamentar una propuesta pedagógica y estrategia didáctica, particularmente a partir de tercer grado para promover la capacidad en el alumno de construir su propio conocimiento. El trabajo se pone a consideración de juicios analíticos y críticos que induzcan la reflexión para avanzar en la mejor comprensión del problema, y a la apertura a sugerencias que lleven a obtener mejores resultados en el proceso enseñanza aprendizaje.

En su estructura formal el escrito total transcurre por los tres momentos de exposición del trabajo académico, como son esta introducción, el desarrollo de explicación en torno a un asunto o problema y su propuesta

de solución y las conclusiones ( 1). Llamadas aquí consideraciones finales para indicar el carácter inacabado de la formación profesional y apertura a otras indagaciones. Figuran en la introducción los rubros de construcción del objeto de estudio y su contextualización, que solo con fines descriptivos aparecen separados; social e institucional, grupal y curricular, los cuales permiten la explicitación del ámbito de la situación problemática, así como un acercamiento a su origen.

La exposición formal del trabajo, propiamente en su desarrollo, a partir del capítulo de "Explicación teórica del problema", transcurre en una lógica que consiste en derivar la estructura metodológica y su correspondiente estrategia didáctica de un análisis que relaciona las características psicológicas del educando o estructura cognoscitiva con la estructura lógica del contenido disciplinario (2) por eso, en el trabajo se incluye un apartado acerca del perfil psicopedagógico del alumno, donde se abordan aspectos psicológicos, sociales y pedagógicos que están presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Seguido por la explicitación del campo de conocimiento matemático en sus leyes, axiomas, conceptos básicos, postulados, teorías y normas particularmente referidos al campo de los números racionales.

---

( 1 ) MUNGUÍA - Zatarain, Irma. "Estructura del trabajo académico". Antología de técnicas y recursos de investigación 1. México. U.P.N. 1985. pp.90-93.

(2) REMEDI. Eduardo Vicente "Construcción de la estructura metodológica". En antología planificación de las actividades docentes. México, U.P.N. 1986 p. 247.

El análisis de la relación entre estructura cognoscitiva y la estructura conceptual, nos permitió derivar en explicaciones de diferentes enfoques para el aprendizaje de los números racionales, tales como la escuela tradicional, tecnología educativa escuela nueva, el constructivismo desde su perspectiva psicogenética y psicosociocognitiva. Así mismo la construcción teórica de una propuesta concreta y su correspondiente estrategia didáctica, misma que a través de su operativización permitió recabar algunas evidencias que dan respuesta a las interrogantes planteadas como subproblemas, que necesariamente inducen a la interrogante específica ¿Se ha favorecido en la práctica docente una interacción del alumno con los objetos de conocimiento y el papel mediador de los demás integrantes del grupo, para generar en él un aprendizaje significativo de los números racionales positivos y su operación fundamental?.

A partir de la experiencia de la operativización de la propuesta en la parte correspondiente a las conclusiones se pone de manifiesto la relevancia de la acción e interacción de los sujetos con el objeto de conocimiento y para con los sujetos mismos en el proceso de construcción del conocimiento, más sin embargo considero que falta largo trayecto por recorrer para el logro de la articulación de la práctica con la teoría en aras de una mejor comprensión y mejoramiento del complejo proceso enseñanza-aprendizaje.

## 2.- Objetivos de investigación.

Identificar, comprender y explicar los factores económicos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos en el campo de la didáctica; que han obstaculizado el aprendizaje de los números racionales positivos, en alumnos de tercer grado de primaria.

-Profundizar en el conocimiento de la teoría del constructivismo: Psicogenético y psicosocial, a fin de fundamentar y conciliar en ambas vertientes pedagógicas una propuesta de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales.

-Conocer y analizar diferentes enfoques teóricos para la enseñanza de las matemáticas, particularmente respecto a los números fraccionarios; y a partir de ella identificar las características-didácticas de una propuesta alternativa de trabajo.

Realizar acopio de la información necesaria mediante la selección y fichero de lectura general de las antologías de la propia licenciatura y de obras completas que aporten una visión más global del objeto de estudio y del problema objeto de investigación.

Ensayar mediante estudio piloto, la estrategia didáctica a proponer después de haber informado sobre el proceso y resultados de la investigación.

### 3.- Formulación del problema.

Lo expuesto en la problematización de la situación educativa y en los objetivos de la investigación, me permitió reflexionar, delimitar y enunciar el problema objeto de investigación en términos concretos; así como derivar subproblemas que permitieron un acceso paulatino a la búsqueda de respuesta satisfactoria del mismo.

#### Problemas de investigación.

a).-¿Se ha favorecido en la práctica docente una interacción del alumno con los objetos de conocimiento y el papel mediador de los demás integrantes del grupo para generar en el un aprendizaje significativo de los números racionales positivos y su operación fundamental?

b).-¿influye significativamente en el aprendizaje de los números racionales positivos de los alumnos de tercer grado de la Esc. Prim. "Alberto Terán", la aplicación de una estrategia didáctica fundamentada en el constructivismo?

#### Problemas derivados

a).-¿Qué nociones básicas estructurales de la matemática deben traer consigo los alumnos para abordar el aprendizaje de los números racionales?

b).-¿Cuál es la influencia del material didáctico utilizado para el aprendizaje de los números racionales y su operación fundamental la suma?

c).-¿Influye significativamente en el aprendizaje de los números racionales la interacción grupal, como confrontación de puntos de vista en cada una de las sesiones de trabajo áulico?

d).-¿Qué papel desempeña el conocimiento del profesor de las estructuras cognoscitivas de los alumnos del grupo que atiende en el aprendizaje de los números racionales?

#### 4.- Supuestos Teóricos

La enseñanza tradicional con su fundamento epistemológico, sensual empirista es abarcativa de la corriente pedagógica del conductismo que se caracteriza por la búsqueda de respuestas o reacciones del alumno a ciertos estímulos o sucesos ambientales otorgándole supremacía al objeto sobre el sujeto, en donde el estímulo lo provoca, activa y lo hace reaccionar.

Opuestamente, el constructivismo y su derivación pedagógica "El cognoscitivismo" intentan delucidar el proceso de como se aprende, conoce, recuerda la información y construye el conocimiento.

Sus aplicaciones en la actividad docente desde una óptica comparativa, en algunos aspectos específicos son los siguientes :

El trabajar contenidos de aprendizaje con una postura conductista es presentarles el material didáctico utilizable que ayudara al logro de la conducta deseada, se realizan demostraciones por parte del profesor, acompañados de explicaciones verbales cuya función es el refuerzo.

Los alumnos a lo mucho observan, y a través de una serie de repeticiones se llega a la memorización misma que después de un corto plazo es olvidada.

En el caso de la tarea extra clase se deja con las mismas características como fue aprendida con la finalidad que se tenga un patrón

de recuerdo y se afiance por asociación; su revisión se hace de forma individual indicándose a lo mucho por parte del profesor el error si lo hubo.

Desde una perspectiva del aprendizaje significativo los contenidos son trabajados a partir de intentar sondear el nivel de desarrollo real de los alumnos a través de la recabación de evidencias sobre sus conocimientos previos o bagaje cultural respecto al tema en cuestión. Esto puede realizarse por medio de una pregunta generadora, el comentario de un suceso significativo, etc. en donde el objetivo es que los alumnos se expresen y así el profesor pueda detectar los antecedentes del alumno y prever la interacción posible entre la información nueva y las ideas preexistentes en sus estructuras cognoscitivas.

Posteriormente se plantean las cuestiones o actividades que permitirán, la vinculación del nuevo conocimiento con los conceptos y proposiciones existentes, suscitándose necesariamente una confrontación entre lo que ya se tenía como noción y lo que se pretende que sea aprendido. Continuando con el proceso se plantean situaciones que le permitirán al alumno realizar una evaluación en cuanto a su avance en la construcción de su conocimiento reflexionando, si se reestructuró su conocimiento inicial y en que sentido. Las actividades planteadas son variadas y en cada acercamiento su profundidad de tratamiento es mayor, se tiene especial cuidado a las fundamentaciones hechas por los educandos.

En la cuestión de las tareas extraclase se plantean con el propósito de poder establecer en un primer acercamiento, una relación entre lo que se está trabajando con futuros conocimientos.

Esta se puede plantear a nivel individual o por equipo. Su revisión se realiza en forma de confrontación grupal en donde los alumnos expondrán los procedimientos utilizados para su realización y poder acceder a la idea que existe mas de una forma de llegar a un mismo resultado, y al mismo tiempo reflexionar sobre lo que no le permitió concluir su tarea en caso de haber sucedido así o de error.

La evaluación desde uno de los planteamientos es la conducta manifestada de lo que logró realizar al alumno. En el otro caso es la reflexión del alumno y del propio profesor de como se logró. De lo anterior se desprenden los siguientes supuestos teóricos.

El educando es un ser de relaciones sociales, en cuyo aprendizaje influyen condiciones socioeconómicas y culturales propias de la pertenencia a una determinada clase social, grupo, comunidad y núcleo familiar.

Desde la perspectiva sociológica, consideramos que el capital cultural y lingüístico con que llega el alumno a la escuela y enfrentado al lenguaje escolar, influye de manera significativa en su aprovechamiento en las distintas asignaturas.

La actividad docente, que conceptualiza a los sujetos como tales, se caracteriza como una práctica, cuya función es promover la interacción de diversos procesos sociales.

El proceso enseñanza-aprendizaje, es ampliamente complejo, con la gran variedad de factores que intervienen en su caracterización. El conocimiento de las características psicológicas del desarrollo y del aprendizaje en el educando, permitirá al profesor organizar situaciones didácticas que favorezcan un mejor aprendizaje.

La interacción sujeto-objeto, promueve en el alumno un aprendizaje individual interiorizado a partir de las propiedades y relaciones de los objetos; pero para la construcción social del conocimiento, se requiere de una relación, tripolar, sujeto-otro-objeto.

El conocer y comprender diferentes enfoques teóricos sobre la enseñanza, así como la estructura interna de las matemáticas posibilita al profesor, la organización de situaciones didácticas que favorezca el aprendizaje de los alumnos.

## 5.-METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

Este trabajo siguió un proceso con las características que le imprimieron las fases de elaboración del proyecto de investigación, el desarrollo de la misma, la propia sistematización conceptual y formal de resultados, los procesos en el informe de la investigación la elaboración de la propuesta en sus dos acápites de fundamentación y operatividad respectivamente, y que fue ensayada, vivenciada en un estudio preliminar- a la sistematización pedagógica de la propuesta.

En el acopio de la investigación documental, se elaboraron fichas bibliográficas y de trabajo, que permitieran organizar y analizar la información e ir avanzando hacia el logro de algunos objetivos de la investigación. Para recabar la información empírica se usó la observación en el acontecer de la vida en el aula, ésta se efectuó de forma no sistemática en los primeros meses del ciclo escolar, tomando un carácter estructurado al ponerse en marcha la operativización de la propuesta didáctica, utilizándose un diario de campo, en el cual se registraron e interpretaron los procesos seguidos en las actividades realizadas de forma individual, en equipos de trabajo y plenaria, así como lo más significativo de la vida de los sujetos escolares. Entrevisté de manera un tanto informal a compañeros profesores de grupo, como un intercambio de vivencias y conceptualizaciones de la problemática relacionada con el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. También se revisaron las actividades (conclusiones, registros,

tareas, resolución y planteamientos de problemas, etc.) realizadas por los alumnos.

## B.-CONTEXTUALIZACION.

### 1. Social e institucional.

Trabajé como profesor de grupo en la escuela primaria "Alberto Terán", ubicada en la comunidad de Portezuelo, municipio de la Barca, Jal. Está situada hacia el norte de la cabecera municipal, a unos 15 minutos por carretera asfáltica y un kilómetro por terracería; cuenta con una población aproximada de 2,560 habitantes, cuyas actividades principales son la agricultura, el pequeño comercio y el trabajo asalariado. Se cuenta con los servicios públicos de agua potable, luz eléctrica, drenaje y empedrado en algunas de sus calles.

Sus habitantes poseen un cierto nivel de organización política, que se explicita en el acontecer de la vida de la comunidad que comprende: las organizaciones civiles, la militancia en los partidos políticos, la conformación de la sociedad de padres de familia de la escuela y el hecho que dos de sus miembros hayan ocupado en distintos periodos la presidencia municipal.

Los alumnos que asisten a la escuela, son hijos de personas que en su gran mayoría se preocupan por su educación. Esto se manifiesta por la asistencia a reuniones de padres de familia, en las cuales participan y preguntan acerca del proceso seguido por sus hijos. Esto permite inferir que ven la educación como una posibilidad de trascender y de transformar la trama de relaciones que definen su modo de existir en la sociedad.

En el aspecto educativo, se cuenta con un Jardín de Niños, una Escuela Primaria con dos turnos y una Secundaria Técnica a la cual acuden alumnos provenientes de las comunidades circunvecinas. La escuela primaria "Alberto Terán", es de organización completa, atiende a una población escolar de 320 alumnos aproximadamente. El cuerpo o plantilla del personal docente se integró por 12 profesoras, un director sin grupo, una secretaria técnica y un intendente. El ambiente de trabajo se ha caracterizado por la ausencia de una actitud de colaboración, condición necesaria para la conformación de un equipo colegiado; en su lugar ha persistido la individualidad, ha carecido de un proyecto académico que dé prioridad a lo Técnico Pedagógico sobre lo Administrativo y lo Material. Surgido de la necesidad como alternativa de mejorar la propia práctica docente.

La escuela es una institución cuya función está delimitada por los intereses del Estado referidos a la educación: mantener la estabilidad social, consolidar su dominio y estrechar las relaciones con la clase dominante. Es un lugar en donde subyacen una serie de prácticas estereotipadas y ritos, mediante los cuales se internalizan consciente o inconscientemente en alumnos y docentes, algunos mecanismos que protegen al individuo frente a sus propios impulsos y a la misma sociedad frente a las fuerzas de cambio, por su tendencia a la ritualización entre adultos y niños, se establecen procedimientos recurrentes y rutinas cuyas instrucciones son las mismas, algunas de ellas son: hacer planas al iniciar la clase, copiar cuando el profesor escribe en el pizarrón, formarse al terminar

un trabajo para calificar, etc., Por su carácter ritualizado, el aprendizaje es sumamente condicionado, el alumno, entiende lo que debe hacer siempre y cuando se le presente una tarea en la misma forma en que la aprendieron. Sin embargo a pesar de la normatividad y control del Estado, en realidad cada escuela es producto de una permanente construcción social, en donde interactúan diversos procesos sociales; la generación y transformación de conocimiento, la reproducción de clases sociales y consciente o inconscientemente la resistencia y la lucha contra el poder establecido.

Una de las funciones de la escuela, es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya poseen en la solución de problemas, haciéndolos evolucionar hacia los procedimientos y conceptualizaciones propias de las matemáticas.

## 2.- Grupal y curricular.

En el ciclo lectivo 1995-1996, atendí al tercer grado, grupo "B", integrado por 27 alumnos, de los cuales 17 eran hombres y 10 mujeres; 6 eran repetidores y 21 de nuevo ingreso. Sin embargo, considero que al inicio, éste determinado número de alumnos se inscribieron al grado correspondiente, con el propósito de concurrir como individuos pasivos a escuchar las exposiciones del profesor de los contenidos de enseñanza, memorizarlos a través de una serie de ejercicios e intentar contestar los exámenes que se les aplicaran como evaluación.

En los primeros momentos de un grupo, generalmente se dan malos entendidos porque se está tratando de construir un código común de comunicación. Un grupo escolar, es un lugar donde se relaciona un sujeto, interactúa con otros, recupera su experiencia, pero también produce nuevos conocimientos, actitudes y acciones. Donde se establece una red significativa de relaciones entre los elementos constitutivos cuya razón de ser se define por, la internalización de cada uno de los miembros de los otros conformando una identidad grupal; el operar activamente con el otro y la capacidad de concentración, creatividad y productividad para lograr los fines de la tarea grupal, que se manifiesta como aprendizaje. El grupo no se da como un hecho, sino que es un proceso de construcción social.

En el subgrupo de las mujeres, una niña mostró características de líder, ya que cuando se trató de trabajar cooperativamente, organizaba a su equipo para sacar el trabajo adelante. El caso contrario, lo representó una alumna que además de su apariencia física descuidada molestaba en ocasiones sin motivo aparente a quién tenía a su alrededor, les picaba el cuerpo con el lápiz, les jalaba los cabellos, etc... Su conducta la llevó a que fuera rechazada por el grupo. Cuando llegaba tarde al salón de clases le hacían bulla y sus compañeros no la aceptaban para compartir el mesabanco binario.

En el subgrupo de los niños, hubo quienes tuvieron un desempeño aceptable, otros regular y unos deficiente, debido a la falta de herramientas conceptuales y elementos de trabajo para integrarse al grueso del grupo. En la relación alumno-alumno, se observó cierto rechazo hacia un compañero que faltó mucho, debido según expresó, por motivos de carácter laboral, ya que tenía que hacer algunas actividades para ayudar económicamente a su familia. Su situación provocó que sus compañeros protestaran y expresaran que ya no se aceptara en el grupo. Esta actitud se explica por la internalización que poco a poco han hecho los alumnos de la normatividad como parte de la vida escolar.

La relación profesor- alumno fue cordial, se vio más marcada en las niñas y muestra de ello es que en gran número de ellas al término de la

sesión se despedían con un saludo de mano, algunos niños se unieron a esta manifestación de buena relación humana.

En el aspecto curricular, una primera aproximación conceptual que sienta premisas para el análisis del programa de tercer grado, es considerar al curriculum como la mediación entre los principios pedagógicos y la práctica educativa y docente, con relación al qué, cómo cuándo y para qué enseñar, al qué, cómo, cuándo y para qué evaluar. Al curriculum lo constituyen tres dimensiones: formal, real y oculta; en su dimensión formal se sitúan el plan de estudios, programas y las directrices normativas que hacen posible su instrumentación didáctica; mientras que su dimensión real consiste en la práctica educativa real cotidiana derivada de la interpretación que maestros, alumnos, y otros agentes de la comunidad escolar hacen de la dimensión formal. Subyacente a ambas vertientes del curriculum se encuentran la internalización de valores, normas y actitudes orientadas a la adaptación a intereses socialmente legitimados y que en su conjunto, enseñados de manera tácita, constituyen el llamado curriculum oculto.

El plan de estudios, del cual forma parte el programa de tercer grado, intenta responder a las demandas de la sociedad, el derecho y acceso a una educación de calidad que permita el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y el progreso de la sociedad. Por lo tanto la educación debe ofrecer a los alumnos una formación de calidad en cuanto aspectos básicos que le permitan adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso

orden y complejidad creciente que apoyen el desarrollo armónico del individuo, de la sociedad y la identidad nacional.

Se fundamenta filosófica y jurídicamente en el Art. 3ro. constitucional y su ley reglamentaria; La ley general de educación, anunciando: que la educación tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano. Se respetará la libertad de creencias, se orientará en el progreso científico, será democrática, entendida como un constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo; nacional, gratuita y obligatoria. Se fundamenta en una teoría educativa que concibe a la educación ubicada en espacios continuos de convivencia. La relación con él mismo, con los demás, con el entorno constituyen el "que" de la educación; los métodos, valores y el lenguaje representan el "como".

Lo anterior conlleva a entender el aprendizaje a partir de las relaciones con el mundo, con otros seres, consigo mismo y el papel activo del individuo.

Lo referente al componente político se puede resumir en "elevar la calidad de la educación".

Los propósitos del curriculum son:

- La adquisición y desarrollo de habilidades intelectuales.

- La lectura, la escritura, la expresión oral, la aplicación de las matemáticas- que permitan aprender permanentemente.
- La adquisición de los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales.
- La formación ética mediante el conocimiento de los derechos, deberes y la práctica de valores en la vida personal en las relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.
- El desarrollo de actitudes propias para el aprecio y disfrute de las artes, del ejercicio físico y deportivo.
- Estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente.
- El perfil de egreso supone apto al alumno para la educación permanente, sea por su cuenta en la propia vida o continuar el sistema formal.

La organización curricular prevé 200 días laborales, comprendiendo una jornada de cuatro horas de clase al día. Su estructura es mixta ( áreas y asignaturas), siendo Español, Matemáticas, Ciencias naturales, Historia, Geografía, Educación cívica, Educación artística y Educación Física.

En el área de Matemáticas, según el plan de estudios, su enfoque es la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Y enuncia los siguientes propósitos generales a desarrollar en el alumno.

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculo y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Los contenidos se articulan en seis ejes temáticos:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición
- Geometría.
- Proceso de cambio.
- Tratamiento de la información .
- Predicción y azar.

Se presenta una panorámica de los ejes cuyos contenidos no parecen tan obvio.

En el proceso de cambio.- Se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está conformado por la

lectura, elaboración y análisis de tablas y gráficas donde se registran y analizan procesos de variación; se culmina con las nociones de razón y proporción.

En el tratamiento de la información. -Se selecciona y analiza información planteada a través de textos, imágenes u otros medios en la resolución de problemas matemáticos.

Los ejes temáticos se abordan a lo largo de toda la educación primaria, aumentando su grado de dificultad, consistiendo ésta en la variedad de solución de problemas. El eje de proceso de cambio se inicia hasta el cuarto grado profundizándose en los dos últimos años.

En tercer grado se aborda el desarrollo del eje de predicción y azar, manejando la noción de lo que es probable o no en algunas situaciones.

Así mismo en el eje de los números, sus relaciones y sus operaciones, el contenido de los números racionales, ( fracciones ) se inicia hasta el tercer grado, por la dificultad que presentan los alumnos para su aprendizaje, la operación de multiplicación con fracciones se ve hasta la educación secundaria.

## EXPLICACION TEORICA DEL PROBLEMA

## 1.- EXPLICACION TEORICA DEL PROBLEMA

### A.- PERFIL PSICOPEDAGOGICO DEL ALUMNO DE TERCER GRADO.

Nuestro universo de estudio son los alumnos que cursan el tercer grado de educación primaria que traen consigo una experiencia intergrupala respaldadas por las interacciones con sus compañeros en grados anteriores. Así como por vivencias conflictivas causadas por el ingreso de un nivel educativo a otro, específicamente de preescolar a primaria y en algunos casos directamente del hogar a la educación elemental (primaria) en donde se ampliaron sus radios de acción.

En la escuela se da una intimididad social; la mayor parte de las cosas que se hacen, se realizan en colaboración, o al menos en presencia de otros. El niño descubre que no sólo es importante lo que realiza, sino también lo que piensan los demás de lo que hace. Los alumnos son entonces evaluados desde dos perspectivas; la del profesor y la de sus compañeros, resultando en ocasiones que una misma acción sea motivo de alabanza desde una de las ópticas y de reprobación por la otra, provocando un conflicto, que he constatado es mayor en los niños que en las niñas.

El niño puede llegar a devaluar la evaluación a tal grado de no inmutarse por nada en la clase, no apasionarle el éxito ni entristecerle el fracaso; pero a medida que aprende a vivir en la escuela va aprendiendo a someterse a los deseos del profesor, a ser sumiso, a obedecer el sistema de reglas y rutinas en que está insertado. Esto es la "Función socializadora y de designación de status de la escuela, a través de la internalización adecuada y

recíproca de los roles y además el control que obliga velada o coercitivamente, a la aceptación de una moral que produce un orden específico”(3)

El educando aprende a vivir constantemente a la evaluación de otras personas. Puede participar simultáneamente en la vida de diversos grupos, convirtiéndose en una unidad que puede influir en ellos. Las relaciones favorecen su pleno desarrollo como sujetos favoreciendo un auténtico espíritu de equipo con sentido de cooperación y solidaridad. Toma una conciencia más clara de sí mismo y aprende a conducirse como una persona entre sus semejantes con cuyas voluntades debe de componer un todo, posibilitando toda una gama de nuevas conductas sociales. En estas interacciones surge el intercambio social por medio del lenguaje constituyéndose en la comunicación de experiencias y conceptualizaciones sobre un mismo objeto, o evento donde el lenguaje permite crear una realidad temporalmente compartida.

Según Piaget, lo que el niño aprende por transmisión familiar, escolar o educativa general, constituye el aspecto psicosocial del desarrollo de la inteligencia, y lo que el niño piensa, aquello que no le ha sido enseñado y que

---

(3) SALOMON Magdalena "Panorama de las principales corrientes de interpretación de la educación como fenómeno social" Antología Sociedad Pensamiento y Educación I, 2a educación México, U.P.N. P. 68.

le lleva tiempo descubrirlo por sí mismo, es el desarrollo espontáneo o psicológico.

Para que se dé el desarrollo psicosocial es necesaria la participación y ayuda de una persona más capaz, hecho importante de tomarse en cuenta en la educación sistematizada ya que para brindar dicha ayuda, el profesor deberá conocer según Vygotsky el nivel real de desarrollo constituido por lo que el alumno puede realizar por sí solo y que pone de manifiesto el desarrollo de sus funciones mentales como resultado de ciertos ciclos evolutivos; y la zona de desarrollo próximo del niño que es la distancia entre el nivel real y la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o la colaboración con otro compañero más capaz. El aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental poniendo en marcha una serie de procesos evolutivos mediante los cuales se accede a la vida intelectual de aquellos que lo rodean.

Cabe mencionar que el alumno ha logrado una plena identificación en lo que respecta su función psicosexual ubicando las características de su sexo correspondiente que tiempo atrás no asimilaba causándole curiosidad.

Todo organismo tiende a establecer una relación armónica con su medio ambiente y a integrar sus acciones en sistemas coherentes. Estas son las funciones invariantes de adaptación y organización que se presentan indistintamente en los organismos. Las estructuras variables, son las que representan la variabilidad del organismo. Las edades que se manejan en

los periodos que se conforman dichas estructuras no son absolutas, son relativas dependiendo del medio ambiente de cada sujeto. Los periodos son: Periodo sensorio-motriz (0-2 años), Preoperacional (2-7 años), Operaciones Concretas (7-11 años) y el lógico formal (11 a 15 años). Dichos periodos marcan las características funcionales y estructurales de las conductas de los niños y poseen las siguientes características:

a).- Orden de secuencia que es el mismo para todos los sujetos.

b).- Carácter integrador, logros de un periodo anterior no se pierden sino que se integran al siguiente.

c).- Estructura total la cual determina el periodo:

Una estructura de acuerdo con Piaget, es un sistema que representa leyes o propiedades de totalidad, así cada periodo forma una estructura que lo diferencia de los otros. La estructura del periodo sensorio-motor es el grupo práctico de desplazamientos; la del periodo de las operaciones concretas es el agrupamiento matemático; y la del periodo lógico-formal, grupo matemático (4).

---

(4).- S.E.P. Dirección de Educación Primaria Programa para abatir el rezago educativo.

PARE Primaria II. Recursos para el aprendizaje México, 1994. p. 22.

Los alumnos que cursan este grado, su periodo de desarrollo psicológico corresponde al de las operaciones concretas. Los individuos que se encuentran psicológicamente en este periodo tiene o poseen un pensamiento lógico pero limitado a la realidad física.

“Los niños de las operaciones concretas requieren de experiencias con objetos para pensar en función de relaciones. Esto no significa, sin embargo, que no pueden razonar lógicamente nunca en ausencia de objetos (5)”

Interactuar físicamente con objetos es condición necesaria para la formación de las nociones de operaciones y a partir de ellas el niño puede tratar de explicarlas verbalmente. En esta etapa el niño se hace capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una dificultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes solo había llevado físicamente. Se vuelve más socio-centrístico, cada vez más consciente de la opinión de otros :

---

( 5).- LABINOWICZ Ed. introducción o Piaget. Pensamiento Aprendizaje Enseñanza trad. Humberto López Pineda, México, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. 1986. p. 190.

Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos. Las operaciones matemáticas también surgen en este periodo. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a cosas concretas en lugar de ideas (6).

Destacando la importancia de que el niño interactúa físicamente con los objetos en un primer momento y reflexivamente a partir de ellas se demuestre aún cuando parezca pérdida de tiempo el organizar variadas experiencias para el tratamiento de algún tema, estas acciones efectivas son las que permitirán ideas lógicas para posteriormente comprender abstracciones "En el periodo de las operaciones concretas, la acción física y mental del niño hacia objetos crea operaciones y relaciones (7).

Los niños en el periodo de las operaciones concretas tienen las siguientes capacidades lógicas:

---

(6).- Ibid p. 86.

(7).- Ibid p. 90.

**Comprensión:** Retienen mentalmente dos dimensiones al mismo tiempo (descentralización) con el fin de que una compense a la otra.

**Reversibilidad:** Mentalmente invierten una acción física para regresar al objeto a su estado original.

Los niños de 7 a 8 años pueden reaccionar a la tarea de inclusión de clase ante varios objetos.

Aplicando por el efecto de transitividad, es capaz de coordinar mentalmente 2 relaciones aún cuando la parte que queda de una ya no sea visible. A tiene que ser más largo que C, tú no tienes que compararlas.

Los niños más o menos a la edad de 7 años, ganan una agilidad en el pensamiento que les permite invertir mentalmente las operaciones físicas esta reversibilidad les da acceso a la sustracción, como la inversa de la adición y a la división como la inversa de la multiplicación organizándolas y relacionándolas en sistema de operaciones y de ideas.

El alumno va adentrándose al terreno de las decentraciones ya es capaz de tomar en cuenta otros puntos de vista permitiéndole el acceso a las construcciones del conocimiento caracterizado por la interacción con otros sujetos y no solo con objetos estableciéndose una relación tripolar sujeto-otro-objeto, en donde el conocimiento se da primero a nivel de interacción con otros sujetos (interpsicológico) y después se interioriza (intrapicológico). Esto implica que esta aprendiendo a controlar su egoísmo que lo caracterizó en los periodos del desarrollo anteriores, ahora los puntos

de vista o centraciones de otros, le crean un conflicto sociocognitivo que puede tomar matices de complacencia por creer que el otro es el que sabe y en ocasiones ser impositivo al querer imponer sus opiniones pero que puede ser también relacional y llevarlo a un progreso cognitivo cuando su desarrollo como sujeto se encamina a la superación de conflictos sociocognitivos o estructurantes logrando un coordinación de los puntos de vista de los otros con los propios.

Todo lo anterior expuesto, permite reflexionar que algunos factores que intervienen en el aprendizaje de las fracciones son: El nivel psicosocial, las formas de interacción unidireccional, bipolar y tripolar participantes en la construcción del conocimiento; las competencias psicológicas y sociales de los alumnos, que de no poseerlas, se dificultarán mayormente sus procesos de construcción del conocimiento.

## B.- EL CAMPO DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO

### 1.- Estructura disciplinaria

La matemática es una ciencia formal que se caracteriza por su alto nivel de abstracción, mismo que se alcanza a través de entrelazamientos de abstracciones elementales, hasta alcanzar niveles superiores, que aparentemente no tienen ninguna relación con la realidad. Sin embargo su fuente de naturaleza es la propia realidad.

Rojas Soriano alude a la cuestión expresando "La ciencia parte, por lo general, de problemas concretos que le plantea la realidad y vuelve a ésta con una comprensión superior de los problemas" (8).

Los dos pilares de la matemática son la Geometría y la Aritmética. Estos nacen históricamente de las necesidades sentidas por el hombre al interactuar con su medio, en la realización de las actividades de medición de terreno, conteo de objetos y de animales. La matemática que a la vez ha sido considerada un lenguaje o instrumento para las demás ciencias, se ha ido construyendo a través de los tiempos con un carácter social, es decir con la contribución intelectual de individuos aparentemente aislados entre sí, sin embargo su desarrollo no se caracteriza por tener un sentido lineal, ya que históricamente hay periodos con importantes avances y otros en los que parece que retrocede. Hay intentos que tienen éxito y otros que fracasan. Su progreso no corresponde a una acumulación de exitosos descubrimientos,

---

(8).- ROJAS Soriano, Raúl. ,Formación de investigadores educativos una propuesta de investigación, 2a. edición, México, Plaza y Valdéz 1993 p. 24.

si no más bien al tipo de preguntas que se le plantean a la naturaleza en un determinado momento. Lo anterior nos permite expresar que el conocimiento no es absoluto pero si histórico-social.

El hombre tuvo la necesidad de contar los objetos que le rodeaban y ejercer un control sobre los mismos, naciendo la idea de numerosidad, posteriormente al intentar organizar esta idea aparece la correspondencia de uno a uno, caracterizándola de diferentes formas. Consistía en aparear piedras, rayitas, etc. con cada elemento de los que le interesaba organizar y/o registrar.

"La noción de número abstracto, fue desarrollándose lentamente; una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base, que evita el esfuerzo de memoria o de representación que supondría enunciar cada número con los demás" (9).

Una vez construida la serie numérica y con la idea de base se categorizan las colecciones de objetos, se pasa de un nivel perceptivo de las propiedades físicas de los objetos a las relaciones que constituyen la noción de número "un número expresa una relación" (10). Estas relaciones permiten abstraer el orden de los números y su composición. El conjunto de los números racionales integrado por los naturales, los enteros positivos y negativos; ya que cualquiera de ellos se puede expresar como un cociente, ejemplo:

---

(9).- SELLARES Rosa y Bassedas Merce. "La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños". La matemática en la escuela 1. México. U.P.N. p. 51.

(10) LABINOWICS Ed. OP. Cit. p. 99.

$$5 = \frac{5}{1}, \quad -3 = \frac{-3}{1}, \quad 0 = \frac{0}{1}; \text{ junto con los números irracionales.}$$

ejemplo: \*\*\* raíz cuadrada de 2, siendo todos aquellos que no cumplen con el requisito de la definición de número racional;  $p/q$  en donde  $p$  es cualquier número positivo o negativo conforman el sistema de los números reales, el conjunto de los números enteros negativos, resulta de restar un número mayor de uno menor y son designados por los símbolos  $-1, -2, -3, \dots$ . Los números enteros positivos son:  $1, 2, 3, \dots$ , incluyendo el cero.

Algunos autores los denominan números naturales excluyendo al cero. Los números naturales tienen un primer elemento, el sucesor se forma con el antecesor más la unidad; el número tres está incluido en el número cuatro. "Las relaciones son construcciones de la mente impuestas sobre los objetos"(11).

Así mismo, los números naturales están incluidos o son un subconjunto de los números enteros, que nacen de la imposibilidad de solucionar situaciones como  $3-5=-2$  sólo con números naturales.

En situaciones como la que se describe a continuación. Un carpintero hara con una tira de madera que mide 85 cm. de largo, un marco para un retrato de tal manera que cada lado tendrá la misma longitud ¿Cuánto medirá cada lado?.

---

(11).- Ibid

Para resolver tal cuestionamiento, es necesario ampliar el sistema de numeración hasta aquí enunciado "Las primeras magnitudes que se midieron fueron de carácter geométrico: longitudes, superficies de labranza y volúmenes de líquidos o de materiales desmenuzables por lo que ya en la primera aparición de las fracciones se observa la acción mutua de la aritmética y la geometría, "Las fracciones no surgen ni podrían surgir de la división de números enteros, puesto que con números enteros sólo se cuentan objetos enteros" (12)

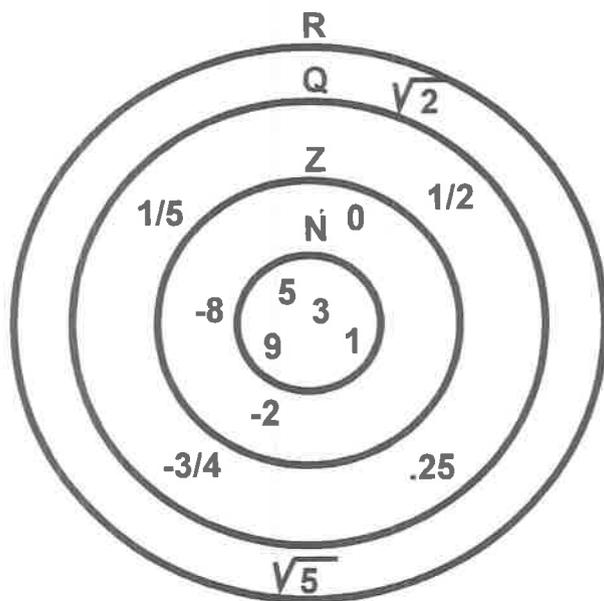
## 2.- El subconjunto de los números racionales.

Aparecen los números racionales, que son todos aquellos que pueden expresarse en la forma  $p/q$ , siendo  $p$  un entero y  $q$  un número natural.

Así en el problema planteado arriba, la expresión  $85/4$  representa un cociente. Este se compone de "85" numerador y "4" denominador. El numerador indica el número de unidades y el denominador la parte fraccionada en cuestión. Los racionales tienen una propiedad o regla fundamental  $a/b = ak$  donde  $k \neq 0$ , sin

bk

que el valor de cociente cambie. A continuación se presenta una gráfica que permite apreciar la idea de inclusión de los diferentes números descritos.



“ Los números racionales han sido creados para medir, esto es, para representar las cantidades de diversas magnitudes: longitudes, áreas, volúmenes, tiempos y pesos. De aquí que recíprocamente, puede tomarse las cantidades de una de cualquiera de esas magnitudes como representación objetiva de dichos números. De ellas la más cómoda son las magnitudes geométricas y entre estas la más sencilla es la longitud” (13).

La relación estrecha entre números naturales, enteros y racionales es explícita y por lo tanto las propiedades y operaciones se efectúan tanto con uno como con los otros.

(13) BOOKS Minerra “Concepto de número irracional. Cálculo con números decimales aproximados”. Antología. La matemática en la escuela I. México U.P.N. 1993 p. 197-98.

“Toda operación aritmética determina una conexión o relación entre números. Estas relaciones son las imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales entre colecciones de objetos” (14). Los antecedentes que los alumnos tengan con respecto a la noción de número natural y entero positivo así como de la suma y resta con los mismos, de las nociones de las unidades de medida más comunes: cm, metro, litro y kilogramo, serán fundamentales para el aprendizaje de los números fraccionarios-rationales positivos y la suma de estos con igual denominador.

---

(14).- A.D. Aleksandrov, Folmogorov A.N. op. cit. p. 143.

## C.- ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS RACIONALES Y SUS OPERACIONES

### 1.- En la didáctica tradicional y Tecnológica Educativa.

La noción de didáctica tradicional es muy relativa, sin embargo, su origen lo podemos remontar al siglo XVII, coincidiendo con la ruptura del orden feudal, la constitución de los estados nacionales y el surgimiento de la burguesía. La práctica docente se inscribe en una determinada corriente didáctica bajo la cual se conceptualizan los elementos que integran el ambiente educacional como son: conocimiento, desarrollo del sujeto, relación individuo-sociedad, aprendizaje, curriculum, papel del profesor, metodología, contexto, etc., caracterizados y determinados por su historicidad enmarcados en un tiempo y en un espacio.

En nuestros días la actividad docente hace franca alusión a la forma de proceder de la escuela tradicional, cuyo fundamento epistemológico es sensual empírista de donde se desprende una enseñanza intuitiva; caracterizada por ofrecerle elementos sensibles a la percepción y a la observación de los alumnos.

Así Diesterweg escribía en 1835: "partirás de la intuición y de ella pasaras al concepto, de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto, no inversamente.

W. Rein, de la intuición viviente el alumno debe extraer sus conceptos abstractos, pues nada hay en la inteligencia que no halla estado antes en los sentidos " (15).

El papel del profesor es el de poseedor del conocimiento, mediador entre el alumno y el objeto de estudio; en la enseñanza de los números fraccionarios; generalmente se inicia con la partición en sectores de figuras geométricas en el pizarrón y de objetos procurando fijar la atención en el estudio de superficies, línea y volúmenes en el caso de los cuerpos. Esto es, la partición de círculos, rectángulos, líneas, manzanas, pasteles, etc. en diferentes números de partes. Los sectores resultantes serán observados, coloreados, copiado, etc. para que con ello se cree una impresión en el espíritu del niño análogamente a una imagen sobre una placa fotográfica. Su fundamento es que a través de los sentidos se copian las impresiones de nuestro medio, formándose la noción de fracción. El papel del alumno es pasivo siendo el de un simple observador que conoce al objeto por asociación de las impresiones y abstracciones, que es la aptitud del individuo, de extraer los elementos comunes a las diferentes imágenes percibidas por los sentidos. Así a través de una abstracción progresiva, se llega a la noción general expresada por el símbolo numérico.

---

(15).- AEBLI, Han fundada en la psicología de Jean Piaget, Buenos Aires, Kapelusz, 1986 p. 10.

El verbalismo en las exposiciones del profesor inhiben cualquier otro tipo de experiencia de aprendizaje y caracteriza la ciencia como algo estático, por tanto, retarda la evolución afectiva del alumno, favoreciendo su incorporación acrítica en el sistema de las relaciones sociales.

Enmarcada en los principios de la hoy llamada didáctica tradicional, al principios del siglo, el pedagogo veracruzano Carlos A. Carrillo, proponía que para enseñarles las fracciones a niños pequeños, se usara materiales como: manzanas, cintas o varitas, ampliando el conocimiento de un tercio, un cuarto, un quinto, etc. De las medidas de longitud, capacidad; peso y de las monedas. Proponía cortar o rebanar los diferentes objetos en dos, tres, cuatro o más partes iguales y enseñarle a los niños que los pedazos que ven, se llaman mitades, tercios, cuartos, etc. Para fijar la idea de fracción y su respectivo nombre plantea una serie de ejercicios.

"a).- ¿Cuántos tercios tiene una manzana? - ¿Cuántos quintos una pera? - ¿Cuántos sextos un jamoncillo? - ¿Cuántos séptimos una regla?.

b).- Si divido una pera en tres pedazos iguales, ¿Cómo se llama cada una? si rompo una varilla en cuatro pedazos iguales ¿que nombre tiene cada uno? (16)

Para la enseñanza de operaciones de sumas y restas de fracciones plantea una serie de preguntas :

"Si tengo una piña, y me como yo las dos quintas partes de ella y tú la quinta, ¿Cuántos quintos quedan?.

Si gastas en dulces los dos séptimos de un peso, y en juguetes los cuatro séptimos, ¿Cuántos has gastado por todo? Si hay en un plato dos jamoncillos, y tres cuartos de otro, y un niño se come un cuarto, otros dos, cuartos y otros tres cuartos, ¿Cuántos cuartos se han comido entre todos y cuántos quedan?" (17).

Acertadamente, considero , Carrillo sugiere trabajar con magnitudes como : longitudes, volúmenes, superficies, pesos, cantidades, etc. pero en los ejemplos expuestos, en su trabajo, cae solamente en la partición de objetos por el profesor, destacando la igualdad de las partes resultantes, siendo el papel del alumno el de un simple observador. También él recomienda realizar muchos ejercicios, para fijar la idea de quebrado con su respectivo nombre utilizando para esto una marcada repetición, esperando que a través de ésta se de la asociación. En la práctica educativa de nuestros días, subsiste una marcada tendencia de la llamada didáctica tradicional, en el desarrollo del quehacer cotidiano de muchos compañeros profesores.

---

(17) .- Ibid. p. 256.

En la década de los 50s., surge en Norteamérica un movimiento innovador conocido con el nombre de Tecnología Educativa que se introduce en nuestro país como base de la reforma educativa puesta en marcha el año 1973 y que se concreta en propuesta de uso extensivo de técnicas e instrumentos para la planeación, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Sus características son el uso de una tecnología sofisticada, la noción de progreso, eficiencia y eficacia que responden al modelo de un mundo capitalista. Se fundamenta en la Psicología Conductista en el cual aparece la acción a nivel físico, por lo tanto lo más importante son las conductas manifestadas.

La propuesta técnica es "La carta descriptiva, cuyo elemento fundamental son los objetivos conductuales que tienen sus opciones básicas: a).- Definir objetivos; b) Definir puntos de partida característicos del alumno; c).- Seleccionar procedimientos para alcanzar los objetivos y d).- Control de los resultados obtenidos"(18).

Se diseña una infinidad de objetivos: los generales, particulares, específicos, etc., provocando la segmentación del aprendizaje, el conocimiento y la realidad misma.

---

(18).- MORAN, Oviedo Porfirio. "Propuesta de la elaboración de programas de estudio de didáctica tradicional, tecnología educativa y didáctica crítica". Antología Planificación de las actividades docentes. México. U.P.N. 1996. p. 262. .

El papel del profesor es el de reforzador de conductas, siendo éste un técnico del proceso enseñanza-aprendizaje y lo que se evalúa son productos que se manifiestan en los cambios de conductas y éstos son medidos por las pruebas objetivas, por creer que tienen los principios de validez, confiabilidad y objetividad.

El papel del alumno es de obediencia y consentimiento sometándose a la "Tecnología, a los programas creados para él, aparentemente de acuerdo con su ritmo personal y sus diferencias individuales, a los instrumentos de enseñanza: libros, máquinas, procedimientos y técnicas"(19).

El aprendizaje es concebido como mecanista, el cual hay que llegar, no importa bajo que medios, lo que verdaderamente importa es el producto conductual al finalizar un periodo, área, unidad, etc.

El avance con respecto de la didáctica tradicional no es significativo, sólo la diferencia la estricta planeación, el uso de diversas técnicas de enseñanza encaminadas a la impresión de conductas en el alumno.

En la tecnología educativa, la enseñanza de las fracciones se aborda con características similares al proceder de la didáctica tradicional, la diferencia radica en el uso excesivo del simbolismo apoyándose en la

---

(19).- Ibid. p. 271.

estructura lógica del conocimiento , el cual el niño aprende procurándole una serie de estímulos. También su supuesto ordenamiento lógico explicitado por los diferentes objetivos diseñados que corresponden en el caso de los números racionales a enseñar primero la idea de número, posteriormente sus operaciones y al final su utilización en la solución de problemas.

## 2.- Crítica Teórica

### a. Desde la escuela nueva.

Como un intento de superar las limitaciones e insuficientes didácticas planteadas por la escuela tradicional, surge en América y Europa diversos movimientos de reforma escolar que se caracterizan por tomar más en cuenta la Psicología del niño, sus intereses, y reconociendo su actividad creadora, dejando a un lado el papel centralista y autoritario del profesor y ubicando al alumno en el papel protagónico en el proceso enseñanza-aprendizaje.

"El alumno está incluido en un medio vivo que actúa sobre él y sobre él reacciona" (20). Esta respuesta es una reacción conjunta de reacciones o expresiones permitiéndole al sujeto la adaptación del medio ambiente, a sus necesidades o acomodarse a él, transformando los objetos del medio físico, estableciendo nuevas relaciones y estructuras en un ambiente social.

La observación y el pensamiento se ven como instrumentos de adaptación del hombre, ya que en el ejercicio de una actividad, al encontrarse dificultades o dudas, investiga sobre las mismas y verifica sus resultados mediante la acción.

Dewey establece los pasos lógicos del acto del pensamiento:

"a).- La percepción de una dificultad; b).- Su determinación y definición c).- La sugerencia de una solución posible; d).- El desarrollo por razonamiento

---

(20).- Aebli, Hans. op. cit. p. 22.

de las consecuencias de la solución sugerida; e).- Las observaciones y la experimentación ulteriores que llevan a rechazar la propuesta de solución es decir, a la conclusión de creer o no creer" (21)

En la escuela activa se establece una relación del individuo con el medio definiendo la experiencia a cada momento de contacto con lo real. Las tendencias pedagógicas son que la enseñanza debe responder a las necesidades del niño, haciendo una vinculación de la teoría y la acción practica, para que el niño se halle en constante experimentación en actividades que le resulten interesantes por sí mismas. En esta didáctica la investigación ocupa la parte central. "Todo conocimiento, toda operación adquirida en la escuela, debe responder a una necesidad, aun problema nacido de un contexto vital, cuando está formada la nueva idea o la nueva conducta, debe ser sometida a una prueba de la realidad, sea por aplicación, sea por verificación experimental" (22).

El alumno debe aprender a utilizar los instrumentos intelectuales, pero para esto primero debe de adquirir las nociones u operaciones, es decir, a fabricarlas.

En esta corriente se hace una proximación a la conceptualización de pensamientos operatorio aunque lo explica a través de un juego de asociaciones de contenidos rígidos.

---

(21).- Ibid.

(22).- Ibid. p. 37

En la enseñanza de los números racionales se parte de una situación que representa cierto interés y un problema por resolver. Se inicia con la situación de repartirse por ejemplo. 3 manzanas entre 6 niños, a los cuales les tocará igual cantidad de manzanas, esto les permite plantearse un problema, formularse una hipótesis, realizar las acciones sugeridas por los supuestos apartir los objetos compararlos, hacer la correspondencia uno a uno, etc.

Verifica sus resultados.

En este sentido las matemáticas, en específico las fracciones, permiten efectuar cálculos para guiar la propia conducta y someter a juicio la ajena, dándole una función instrumentalista.

## b.- Desde el constructivismo

### 1.- Enfoque Psicogenético.

Desde la psicología de Jean Piaget, el individuo es un ser activo que conoce el objeto de conocimiento sólo al interactuar con los objetos, los transforma y el conocimiento deviene de la acción como una construcción estableciéndose una relación bipolar en la cual el sujeto transforma el objeto y este a su vez modifica al sujeto. "Conocer es modificar, transformar el objeto y comprender este proceso de transformación: entender la forma en que el objeto es construido, cualquier operación es por ella la esencia del

conocimiento, es una acción interiorizada que modifica al objeto de conocimiento"(23)

El alumno construye su propio conocimiento al interactuar física e intelectualmente con el objeto de conocimiento, que puede ser un objeto físico a un concepto, en otras palabras el conocimiento se construye a nivel físico y a nivel intelectual o cognoscitivo. El conocimiento físico se estructura por la abstracción simple o empírica que el alumno hace de las propiedades de los objetos como puede ser color, forma, peso.

En cambio el conocimiento intelectual se construye por la abstracción reflexiva o constructiva de las relaciones entre los objetos que son cualidades o caracteres que no existen en si en los objetos, si no que el alumno los construye en su pensamiento, ejemplo: más grande, más chico, igual, diferente, etc. En el caso de los números: 8, 1/4, 5, 1/2, etc. y las operaciones:  $3-2=1$       2

---- + ---- =, etc.

2      2

---

(23).- LABINOWICS Ed. op. cit. p. 88

Sus significados son construidos por las coordinaciones de relaciones que el alumno ha construido en su mente. Los dos tipos de abstracciones se clasifican en operaciones de conservación o de clase y en operaciones de relaciones, siendo de conservación: cantidad y substancia, peso y volumen y de relación: la clasificación, la inclusión, seriación y reversibilidad.

El alumno construye el concepto de número al lograr una coordinación de relaciones como que el número tres está incluido en el número cuatro y que se compone agregándole al número dos la unidad, y no de la propiedad de que un conjunto tenga 3 objetos. Lo mismo sucede con la operación  $5+2=7$ . El alumno construye la operación de reversibilidad que es su operación inversa  $7-5=2$ ,  $7-2=5$  y también la conmutatividad  $2+5=7$ , así mismo la asociatividad  $(1+4)+2=7$ ,  $1+(4+2)=7$ , etc. Estas operaciones son acciones interiorizadas y no se interiorizan a partir de los objetos. Por tanto el conocimiento tiene su fuente o naturaleza en la propia acción. "Nuestros conocimientos no provienen únicamente ni de las sensaciones ni de las percepciones, sino de la totalidad de la acción con respecto a la cual la percepción constituye la función de señalización" (24).

La acción de coordinación de operaciones constituye entonces propiamente el pensamiento lógico-matemático del individuo. Cuando el alumno ha construido su conocimiento, mediante la acción reflexiva puede

---

(24) PIAGET, Jean "El mito del origen sensorial de los conocimientos científicos". Antología. La Matemática en la escuela I México, U.P.N. 1988 p. 307.

representarlo libremente con símbolos los cuales no necesitan la interpretación de otros, así mismo hace la representación con signos que tienen un carácter convencional y estrictamente arbitrario, por tal razón necesitan de la comunicación de otro. Ejemplo: 7 rayitas, 7 dados, (símbolos), 7, siete (signos).

El símbolo ayuda en la comprensión de las ideas ya que expresarlo todo con palabras resultaría demasiado largo y confuso. Por lo tanto no basta con demostraciones o dibujos para conocer. Además el conocimiento no es absoluto, tiene múltiples relaciones, lo cual representa todo un proceso para su construcción.

Entendiendo el aprendizaje como todo un proceso, es una falla metodológica el pasar sin considerar la distancia entre la noción y su manejo con símbolos entre un conocimiento y la gradación de otro. El aprendizaje es un proceso continuo en donde cada noción u operación, toman o tienen su origen en los antecedentes previos o en los esquemas anteriores que poseen los alumnos.

Jamás una nueva conducta surge exabrupto y sin preparación en todos los terrenos de la vida psíquica, siempre la prepara una larga serie de conductas anteriores más primitivas, en las que no es si no una diferenciación o una coordinación nueva. Toda operación o toda noción tiene

pues su historia, la de su construcción progresiva y perfectamente continua a partir de elementos anteriores del pensamiento (25).

Cuando se refiere a la noción "operación", Piaget la enuncia como una acción interiorizada, reversible, asociativa, y que forma sistemas de conjunto, la reversibilidad es lo que psicológicamente incluye las operaciones directas e inversas. Esto significa que el niño al realizar ciertas acciones, es capaz de volver al estado original de dichas acciones. La asociatividad es el hecho de que el pensamiento da rodeos o utiliza diferentes formas o procedimientos para llegar a un mismo resultado. La formación de sistemas de conjunto implica que :

"Durante el desarrollo del niño, sus conductas racionales tanto efectivas (acciones) como interiorizadas (pensamiento) tienden no solo a la reversibilidad y a la asociatividad... sino también a una organización por agrupamiento y por grupos (cuyas leyes contienen por lo demás las posibilidades de inversión y de asociatividad de las operaciones constitutivas)"(26).

Los agrupamientos se constituyen por las operaciones de clasificación y de seriación.

---

(25).- Hans, Aebli. op. cit. p. 77

(26).- Ibid. p. 71

De lo expuesto anteriormente se desprende un corolario con importantes aportes didácticos. Mientras más pequeño sea el alumno, menos se procederá con demostraciones hechas por el profesor y con una enseñanza verbalista. "El pensamiento del niño es... Tanto más irreversible cuanto menos edad tiene, y está más cerca de los esquemas perceptivo-motores, o intuitivos, de la inteligencia inicial; la reversibilidad caracteriza pues....a los propios procesos evolutivos"(27)

Piaget expresa que el hombre es un ser biológico, psicológico y social. Lo biológico implica crecimiento, maduración de la estructura y de la función sea a nivel físico, sea a nivel neurológico y parte de las características de la especie. El desarrollo intelectual del individuo, las estructuras cognoscitivas se construyen por el mismo sujeto a lo largo del tiempo dependiendo de las interacciones con el medio físico y social. Maneja un cuarto factor que es la equilibración "compensación por reacción, del sujeto a las perturbaciones exteriores"(28). La equilibración incluye dos aspectos fundamentales: las funciones invariantes que son: la organización, siendo la tendencia de todos los organismos a coordinar sus procesos en sistemas coherentes. La adaptación que es una constante de relaciones del organismo con el medio ambiente.

---

(27).- Ibid. p. 68

(28).- S.E.P. Pare Primaria II. op. cit. p. 20.

La adaptación se explica a partir de dos procesos: la asimilación y que es la integración de elementos nuevos a las estructuras del sujeto y la acomodación que es la modificación de los esquemas o estructuras del sujeto por los objetos asimilados. El sujeto tiende a construir estructuras más complejas y mejor organizadas a lo largo del tiempo lo cual lo lleva a una mejor adaptación.

La enseñanza de las fracciones y la operación -suma-, se organiza a partir de diferentes y variadas situaciones de aprendizaje las cuales permiten el conflicto cognitivo o desequilibrio a nivel de las estructuras participantes en la construcción de las nociones u operaciones correspondientes. En las diferentes situaciones se utilizan materiales diversos que a través de la interacción del alumno con ellos a nivel físico y reflexivo permiten la construcción del conocimiento.

- Se plantea a los alumnos una situación problemática ya sea de medición o de reparto de la cual los alumnos manifiesten sus hipótesis iniciales, posteriormente las confronten y la verifiquen.

- En el caso de las fracciones  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{8}$  los alumnos

deben establecer las relaciones  $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4} > \frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{2} > \frac{1}{8}$

4 está incluido en  $\frac{1}{2}$  etc

Así como entender la fracción como un cociente.

## II.- Enfoque sociognitivo.

En el enfoque psicogenético, el individuo construye su conocimiento a partir de las interacciones con los objetos y aun con los propios sujetos, pero caracterizándolos como objetos también, en otras palabras esta construcción tiene un corte individualista, en cambio el enfoque sociocognitivo la construcción del conocimiento por el sujeto tiene su origen en las interacciones entre los sujetos, surgiendo de esta manera el aprendizaje grupal estableciéndose una relación sujeto-otro-objeto provocándose así el conflicto sociognitivo con los sujetos fuente de las construcciones del conocimiento.

Uno de los precursores de la escuela histórico-cultural, es el psicólogo ruso Lev Vygotsky, quien afirma " el conocimiento matemático es una construcción social de una cultura a través de su historia pero que a su vez tiene que ser reconstruida por cada nuevo miembro de la cultura. Esta construcción del conocimiento recibe la ayuda de otro miembro de la cultura más capaz" (29).

Se pone de manifiesto la relevancia y el papel del profesor en el proceso enseñanza-aprendizaje dentro de la educación sistematizada.

---

(29).- GOMEZ, Luis Felipe. "La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva socio-cultural del desarrollo cognoscitivo." Guadalajara. Iteso. 1994. p. 16.

La ayuda que el profesor presta al educando estará enmarcada dentro de ciertas características para que favorezca el aprendizaje. Tomará en cuenta la " zona del desarrollo próximo, que es la distancia entre el nivel real del desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz" (30). En otras palabras la zona de desarrollo próximo es la distancia que existe entre el conocimiento previo del niño y el nuevo objeto de conocimiento, siendo lo óptimo que se planteen situaciones problemáticas que representen un reto y que sean resueltas exitosamente por el niño con ayuda del adulto. De lo contrario si lo resuelve sin esta ayuda no será un aprendizaje sino confirmación de lo ya aprendido.

Existe una transición de la ejecución ayudada a la sin ayuda y según Tharp y Gallimori (1988) señalan que hay varias etapas en esta transición hacia la ejecución autónoma.

"En la primera etapa la ejecución del niño es ayudada por otros más capaces; en la segunda ejecución es ayudado por el mismo niño a través de auto-instrucciones; en la tercera etapa la ejecución del niño se ha hecho automática. Algunas veces las habilidades automatizadas se olvidan y

---

(30).- Ibid. p. 12.

entonces se da la cuarta etapa, la desautomatización y retorno a la etapa uno" (31).

A diferencia de la postura de Piaget, que asevera que el aprendizaje es un proceso continuo mediante el cual se alcanza cada vez niveles superiores en el conocimiento, en este enfoque se concibe como un proceso recursivo retrocediendo a niveles previos.

Hasta aquí uno de los aspectos centrales, es la ayuda proporcionada por una persona más capaz por lo tanto de acuerdo a Vygotsky una teoría del desarrollo del niño debe ser necesariamente una teoría del desarrollo de las relaciones interfuncionales entre adulto y niño y su actividad co-constructiva.

Desde esta perspectiva del conocimiento como una construcción historico-social "en opinión de Vygotsky, la cultura proporciona las herramientas simbólicas necesarias para la construcción de las ciencias y las funciones mentales superiores. Con esta idea Vygotsky se refería a los símbolos lingüísticos, acciones, iconos y símbolos" (32).

la importancia del lenguaje es de primer orden, ya que a través de él se crea una realidad temporalmente compartida, esto alcanzado por las

---

(31).- Idem.

(32).- Ibid. p. 16.

diferentes lecturas que hacen los individuos de un mismo objeto, fenómeno o situación, provocando diferentes enfoques y puntos de vista que sólo a través de la exposición de ellos por medio del lenguaje y otras formas de representación se pueden llegar a conclusiones temporalmente compartidas.

De lo anterior se fundamenta el trabajo colectivo, el cual es rico por las diferentes opiniones vertidas por los alumnos permitiendo socializar el conocimiento, en un proceso de intersubjetividad.

Vygotsky afirma "toda operación mental fue inicialmente una actividad interpersonal, llamaba a esta afirmación la ley genética general del desarrollo cultural y ella afirmaba que todas las funciones psicológicas superiores aparecen en dos planos, primero en interpsicológico (entre aprendiz y adulto) y posteriormente en el intrapsicológico (mental)" (33).

El niño aprende matemáticas al realizar los primeros conteos de objetos en su propio contexto pero esto no sería posible sin la ayuda de alguien más capaz, la primera interacción del sujeto con el objeto es a nivel físico posteriormente "para que el niño pueda determinar las relaciones entre los objetos entre sí y de estos con sus acciones, necesita tener palabras precisas para nombrar los objetos, su función, la categoría a la cual pertenece, las relaciones y las acciones que realiza sobre ellos. Los niños

---

(33).- LURIA y otros. "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar". En antología desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México. U.P.N. 1986. p. 292.

pueden pensar más de lo que expresan por lo que el desarrollo del lenguaje es primordial para el aprendizaje de las matemáticas" (34).

El lenguaje es un factor importante para el aprendizaje de las matemáticas y por consiguiente entra en juego la representación ya que cualquier objeto, acción o relación son representaciones simbólicas. "Los niños representan sus experiencias aritméticas de distintas maneras: con objetos concretos y acciones, con iconos, con imágenes mentales y con símbolos" (35).

A través de la acción, el alumno en su proceso de construcción del conocimiento realiza representaciones aritméticas distintas a nivel de abstracción como son: el accionar con objetos concretos, dibujos y símbolos.

La Psicología Social Evolutiva que da base al enfoque sociocognitivo, se fundamenta en el modelo interaccionista de Sergei Moscovici. La noción clave de este enfoque es la de conflicto estructurante, fuente de cambio en el individuo y en los sistemas sociales. Desde esta perspectiva se postula que la construcción de la inteligencia se realiza a través de las interacciones conflictivas que pueden ocasionarse al oponerse diferentes puntos de vista o centraciones propias respecto a una situación problemática u objeto

---

(34).- Gómez, Luis Felipe. op. cit. p. 28

(35).- Ibid. p. 30.

de aprendizaje, en una relación de aprendizaje grupal, sujeto-otro-objeto, entendiendo al "otro" como sujeto mediador.

"Los instrumentos cognitivos que elabora el niño no solo son reacciones frente a una ambiente no social cada vez más diferenciados e integradas en sistemas de conjunto (u operaciones), también son estructuraciones de la representación del campo social que el niño es llevado a elaborar en y para las interacciones sociales" (36).

Expresado lo anterior, un corolario importante es que no es una condición suficiente la interacción operatoria para que el individuo construya progresos superiores de inteligencia. La actividad del sujeto es historico-social, éste estructura una representación de los social, en la cual juega un papel importante la comunicación como sistema simbólico.

La Psicología Social Evolutiva introduce lo social como variable independiente, en tanto que agente causal de la inteligencia e intenta encontrar los funcionamientos sociales que la definen en las interacciones y significaciones sociales.

---

(36).- Mugny Gabriel y Juan Antonio Perez (editores) La Psicología Social Evolutiva, una disciplina social en desarrollo". En Psicología Social del desarrollo cognitivo. Barcelona. Antropos. 1988. p. 20.

Expresa algunos supuestos como parte filosófica :

"- Nada hay humano que no sea social, por lo tanto el desarrollo del intelecto debe ser social.

- El hombre se socializa a través de la interacción comunicativa.
- La comunicación exige la presencia activa del "otro" en nuestra vida.
- La comunicación para que sea constructiva debe crear conflicto" (37).

El conflicto es producto de las interacciones de los individuos al exponer sus centraciones, pero también puede presentarse conflicto de forma individual en su manera lógica de razonar, encontrando confusiones momentáneamente contradictorias que le hacen progresar. Para que un conflicto sea estructurante es necesario que haya por lo menos dos tipos de prerequisites. "El primero, que el sujeto esté dotado mentalmente para entenderlo como conflicto; el segundo, que se den las condiciones psicosociales que le permitan, aun teniendo capacidad intelectual para ello, poder entrar a considerarlo" (38).

El individuo debe tener un punto de vista propio y poder entender el punto de vista del "otro".

El conflicto sociocognitivo puede originarse cuando un adulto pone en

---

(37).- Ibid. p. 10.

(38).- Ibid.

duda la solución intelectual de un problema de un niño, cuando dos niños de un mismo nivel intelectual tienen opiniones propias opuestas sobre un mismo problema; también por los puntos de vista propios de los integrantes de un equipo de trabajo donde participan alumnos con un desarrollo intelectual superior y otros de una etapa inferior.

Algunas de las implicaciones didácticas son: el aprendizaje se genera en el niño a partir de la ayuda de una persona más capaz. Se debe tomar en cuenta la zona de desarrollo próximo para propiciar el aprendizaje. El lenguaje es de suma importancia para lograr el equilibrio en el conocimiento declarativo y procesal. El cual se refiere a hechos, conceptos y principios por un lado; a los procesos y habilidades por el otro. Las experiencias educativas de los niños tienen diferentes gradaciones de representación: en activa, icónica y simbólica.

El conocimiento se construye a partir del conflicto sociocognitivo.

La enseñanza de las fracciones se plantea de forma individual en un primer nivel para identificar la zona de desarrollo próximo, posteriormente se organizan los equipos de trabajo donde tienen lugar los conflictos sociocognitivos a partir de las opiniones y centraciones propias de los alumnos sobre un mismo objeto de conocimiento-fracciones- y se culmina con la plenaria donde se favorece la elaboración de conclusiones. El profesor como organizador de las situaciones educativas introducirá las representaciones convencionales - conceptos y signos - sólo después de que el alumno haya construido las nociones u operaciones que sustentan a éstas, y

que los antecedentes o bagaje cultural de los alumnos no hayan sido fuente de los mismos

## INFORME Y MARCO DE LA REFERENCIA DE LA PROPUESTA

## II.- INFORME Y MARCO DE REFERENCIA DE LA PROPUESTA

Al inicio del ciclo escolar 95-96, en el cual trabajé como profesor de grupo de 3er. grado, diagnosticué la problemática de enseñanza-aprendizaje; entre las dificultades más significativas e interesantes identificada fue la del aprendizaje de los números racionales (fracciones) y la suma, razón por la cual me di a la tarea de elaborar un pre-proyecto de investigación.

Así se inició toda una aventura de trabajo que se caracterizó por avances, aparentes estancamientos, dudas, incertidumbres, expectativas y un gran entusiasmo, a la par que se inició el planteamiento de la situación educativa problemática, se inicio una intensa selección y lectura de bibliografía que permitieron realizar el acopio de la información mediante el fichero, utilizando para ello las fichas de trabajo textuales, de síntesis, mixtas y bibliográficas que facilitaron la organización de los textos consultados. Conforme se avanzó y fue tomando forma, el trabajo, se replantearon y afinaron los objetivos, se comenzó a redactar el borrador de los contenido que no presentaban mayor dificultad, para tal efecto se empleo la observación y su instrumento de registro, el diario de campo en el acontecer de la vida de los sujetos, registrando los aspectos más sobresalientes, producto de sus interacciones, con el profesor sus compañeros y el objeto del conocimiento.

También dialogué y entrevisté, de manera no sistematizada, a compañeros profesores para obtener información sobre las asignaturas en las cuales presentaban mayores dificultades sus alumnos en su aprendizaje. Así mismo, se elaboraron registros sobre el trabajo realizado en equipos de trabajo y la revisión de las actividades de los alumnos.

Esta metodología empírica permitió valiosa información.

En el proceso de acopio, análisis e interpretación de la información teórica se fue consolidando el conocimiento acerca del enfoque constructivista del aprendizaje al ir incorporando elementos del conocimiento al saber previo estableciéndose una relación dialéctica entre lo que se sabía antes y los avances que se iban logrando: estos logros también se manifestaron en aspectos de la estructura formal que debe tener una investigación. Una vez que ya se tenía bastante información un tanto ordenada se procedió a la elaboración del borrador de la investigación. Comprendiendo la fundamentación teórica de la propuesta y el diseño de la estrategia didáctica, la cual se operativizó en un lapso de un mes, obteniéndose resultados que aportaron elementos que permitieron de alguna manera recabar evidencias de trabajo.

Los alumnos al trabajar en equipos y plenaria obtuvieron experiencias del aprendizaje como la cooperación, la aceptación razonada de puntos de

vista opuestos, actitudes, valores, estando también presentes el temor, las dudas, la entrega, el interés y el desaliento en algunas ocasiones.

Construyeron unidades de medida de 1 m.  $1/2$ ,  $1/4$  y  $1/8$  de metro, con los cuales efectuaron mediciones, permitiendo acercarse al origen de los números racionales hasta llegar a su representación con signos, alcanzando los tres niveles de los objetivos de aprendizaje, que son el conocer, comprender y utilizar el conocimiento. Esto fue posible a partir de la interacción a nivel físico y reflexivo con los objetos de su contexto, encontrándoles una relación con su vida diaria como sujetos. Así también como las interacciones entre sujetos - otros - objetos en los cuales fueron elementos centrales las aportaciones los diferentes puntos de vista de los integrantes a nivel de equipo y plenaria, lo cual provocó el conflicto sociocognitivo dando origen a la construcción del conocimiento. Los alumnos lograron construir la noción u operación de número racional, su representación en signos, resolver y plantear problemas en donde para su solución se aplicó la operación fundamental - la suma - con números racionales - fracciones -. En términos de porcentajes lo lograron el 90% de los alumnos, haciendo una comparación cuantitativa y cualitativa con los resultados descritos en la descripción de la situación problemática es muy significativo. Los resultados de esta comparación permitieron afirmar que la alternativa de trabajo para la enseñanza de los números racionales y su operación fundamental bajo los lineamientos del constructivismo favoreció el aprendizaje de los alumnos de 3er grado.

Como el conocimiento es perfectible por sucesivos acercamientos y no absoluto, se recomienda organizar la ayuda pedagógica en el proceso enseñanza-aprendizaje no solo de los números racionales sino cualquier aprendizaje bajo los lineamientos del constructivismo si esperar resultados inmediatos, sino como resultado de un largo y organizado proceso, que permitiera observar la pertinencia de su adecuación y utilización en la vida práctica docente.

Durante el curso normal de tercer grado, con el propósito de obtener elementos de viabilidad de una propuesta, se pusieron en marcha algunas actividades preliminares que se fundamentaron en la visión general que de ésta se poseía como hipótesis explicativa del problema de la "enseñanza de los números racionales (fracciones comunes). Entre ellas se encuentran la medición de longitudes de objetos y distancias, el trazo de líneas y figuras geométricas como el cuadrado o el rectángulo utilizándose como unidad de medida el centímetro. La elaboración en mediciones de longitudes y distancias. La misma actividad que proporciona el libro de matemáticas que consistió en recorte y pegado de cuatro tiras del material recortable sin medida explícita alguna que equivalía a un metro, con su consecuente empleo en mediciones. El juego por equipos del "stop" en la cancha de la escuela en donde implícitamente se hizo uso de la unidad de medida no convencional de los "pasos". Utilizando como material didáctico corcholatas de refresco, se trabajaron repartos de cantidades, siendo el objetivo fundamental el aprendizaje de la división. Así mismo asignándole un valor

de un peso o un punto a las corcholatas de una determinada marca, diez a otras distintas y cien a otras más, se trabajaron conteos, cambios, descomposiciones y operaciones, abordándose los números, sus relaciones y sus operaciones. La elaboración del cuento colectivo que favorece la lectura de comprensión, el lenguaje escrito, la cooperación y la coordinación de puntos de vista por la sencilla razón que para que se integre la aportación de cada alumno en el trabajo colectivo este tendrá que leer y comprender las aportaciones de los demás. Estas son algunas de las actividades que se desarrollaron en acercamientos preliminares, permitiendo a través de la observación, análisis e interpretación delinear el enfoque que habría de fundamentar la propuesta pedagógica. Esto en una visión general era la interacción del sujeto con el objeto el trabajo cooperativo en situaciones problemáticas de la vida del alumno.

## LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

### III.- LA PROPUESTA PEDAGÓGICA.

#### A.- FUNDAMENTACION TEORICA.

Los elementos centrales del proceso enseñanza - aprendizaje - como, los alumnos, los contenidos, los objetivos, el profesor y las estrategias, a través de sus relaciones dan origen y vida a dicho proceso.

Después de conocer y comprender los enfoques Psicológicos de la construcción del conocimiento comprendí las aportaciones significativas que cada uno de ellos hace respecto a la explicación de las relaciones entre los elementos arriba expuestos.

El alumno es un ser activo que a través de su interacción con el objeto de conocimiento a nivel físico y reflexivo construye su propio conocimiento, estableciéndose una relación dual:  $S \leftrightarrow O$ . En donde el sujeto modifica al objeto pero también éste último lo hace con respecto al primero. Mediante la acción el sujeto realiza una lectura de la realidad en la cual necesariamente intervienen datos intuitivos como son objetos, ilustraciones, modelos, relieves, etc., que son indispensables para la elaboración de nociones y operaciones, siendo estas acciones interiorizadas. En este sentido las acciones y el pensamiento fungen como instrumentos o herramientas de adaptación.

La construcción del conocimiento es un proceso continuo que se efectúa por medio de la asimilación y la acomodación que dan como producto la adaptación del individuo con su medio ambiente cada vez con relaciones más estructuradas que obedecen a las respuestas del sujeto sobre las perturbaciones del medio, provocando un conflicto cognitivo o un constante desequilibrio - reequilibrio, en donde este último supone niveles superiores de adaptación. Solo a través del proceso de equilibración surge el aprendizaje o reestructuración cognitiva mediante la coordinación de operaciones. Para provocar el conflicto cognitivo de los alumnos en el aula, se fomenta la duda la contradicción, la búsqueda de soluciones, todo a partir de la interacción, con los objetos concretos y sobre todo que el alumno fundamente sus respuestas.

Las ideas expresadas hasta aquí se inscriben en la tendencia del aprendizaje individual enfatizada por el constructivismo psicogenético, en donde la interacción principal del sujeto cognoscente se da en relación de modificación recíproca con el objeto del conocimiento, pero es sabido que el individuo es un ser eminentemente social que hace su inmersión a la cultura, vía la ayuda de otra persona más capacitada, esta ayuda tendrá que tomar en cuenta la zona de desarrollo próximo, siendo esta la distancia entre el conocimiento previo y la resolución de un problema con la ayuda o en colaboración con otro más capaz. Aquí toma relevancia el papel del profesor en el proceso enseñanza aprendizaje dentro de la educación sistematizada.

Los niños aprenden matemáticas al contar objetos, pero esto no es posible sin la ayuda de otro más capaz, lo cual significa que el conocimiento se da primero a nivel interpsicológico y posteriormente en el intrapsicológico. En esta actividad constructiva, es necesaria la comunicación mediante la cual se ponen de manifiesto diferentes puntos de vista o centraciones para llegar a representaciones y conclusiones temporalmente compartidas. El lenguaje es una herramienta simbólica que la cultura proporciona a los individuos ya que es construida antes y exterior al niño.

En este proceso se establece una relación sujeto - otro - objeto, produciéndose un conflicto sociocognitivo al expresar los integrantes de un grupo y en el trabajo de equipo, diferentes puntos de vista o centraciones propias respecto a una situación problemática u objeto de conocimiento; así el alumno elabora instrumentos cognitivos frente a su medio físico cada vez más diferenciados e integrados en operaciones; pero también lo hace frente un medio social en y para el cual los elabora. El conflicto sociocognitivo, es producto de las interacciones sociales, lo cual no implica que no se pueda dar de forma individual al producirse contradicciones momentáneas en la forma lógica de pensamiento, representando progreso. Para que un conflicto sea estructurante, es decir que produzca progreso cognitivo, es necesario que el alumno este dotado mentalmente para entenderlo como tal, que se den las condiciones psicológicas que le permitan entrar a considerarlo, y que tenga un punto de vista propio y pueda entender el punto vista del otro. En este

sentido los aprendizajes serán significativos en la medida de que el alumnos los asimile y les encuentre una relación con su bagaje cultural que posee permitiéndole su utilización y manejo en su vida cotidiana convirtiéndose a la vez como antecedente para futuros aprendizajes, asegurando la continuidad del proceso. La acción socializadora del hombre es producto de las interacciones comunicativas en las cuales se manifiesta las representaciones sociales. Por tanto la acción del profesor incluye el análisis del proceso de aprendizaje individual y grupal de los alumnos, conocer como aprenden, que circunstancias favorecen u obstaculizan el aprendizaje, elegir la metodología más idónea para un determinado objeto de conocimiento. En si, la función del profesor es la de guía propiciador y organizador del proceso enseñanza - aprendizaje, teniendo en consideración y definido el nivel de conocimientos previos del alumno, es decir donde se encuentra, que camino se ha de recorrer, que se espera que logre y proporcionarle la ayuda pedagógica adecuada. Para lograr esto se tomará en cuenta la motivación y distancia, es decir el interés que representa el objeto de estudio por si solo, o por la forma de abordarlo y el grado de dificultad, siendo lo óptimo que sin ser demasiado fácil, represente un reto para el alumno.

En el caso específico de la enseñanza de las fracciones ( $1/2$ ,  $1/4$ , y  $1/8$ ) se realizará favoreciendo la participación activa del educando, mediante mediciones de magnitudes como: longitudes, pesos, volúmenes, tiempo y cantidades a partir de situaciones problemáticas de su vida diaria, en las

cuales los alumnos encuentren la relación existente entre dichas situaciones y su persona.

El aprendizaje en matemáticas procede a través de la resolución de problemas, cuando el alumno tiene dificultad para explicarse una situación determinada, debido a que no le conoce parcial o totalmente, y por tanto desconoce la interrelación de los elementos integrantes, se enfrenta a un problema. Entonces un problema es un enunciado que representa una situación específica cuya solución está fuera del alcance de los recursos inmediatos de carácter intelectual, que posee el sujeto. Sus fases son planteamiento del problema, análisis, sugerencias de una solución posible (hipótesis), ejecución de las estrategias de solución, procesar información y solución del problema. Se propiciará el conflicto sociocognitivo a partir de la interacción comunicativa que incluya constante cuestionamiento, el profesor coordinará las situaciones de conflicto, procurando inhibir las regulaciones relacionales dando lugar a la participación cooperativa. A través del análisis, exposiciones hechas por el alumno de las divergencias de puntos de vista o centraciones y del trabajo sobre los principios que subyacen al conocimiento se producirá el progreso cognitivo.

## 1.- Plan de curso.

### a.- Propósitos de aprendizaje.

- Aprender a construir sus conocimientos e interiorizarlos a partir del trabajo cooperativo y socializado, incrementando el gusto con las matemáticas.

### a).- Informativos :

Son los aprendizajes que los alumnos construyen respecto al contenido y definen el grado de apropiación que se debe conseguir en relación a ellos. Esto se deben alcanzar al final del desarrollo de las actividades.

Para el propósito de este trabajo se enuncian los siguientes :

- Conocer la necesidad de la ampliación del conjunto de números enteros para la solución de algunos problemas de medición.

- Conocer y comprender la representación simbólica de los números fraccionarios en situación de medición y reparto.

- Utilizar los números fraccionarios (un medio, un cuarto, un octavo) al resolver y plantearse problemas relacionados con su vida diaria.

b).- **Formativos.**

Son los aprendizajes de relación con el objeto de conocimiento, con sus compañeros y el profesor, abarcan la parte intelectual, como lo humano y lo social del alumno. Estos por ser más generales no están circunscritos a un determinado período de tiempo.

- Aprender a trabajar en equipo para la elaboración de nociones y operaciones.

- Comprender el valor de la organización para la solución de sus dificultades que se les presenten como grupo.

- Desarrollar habilidades intelectuales de análisis de textos para la comprensión de la lectura y mejora del razonamiento matemático.

Las actividades para la construcción o reconstrucción del conocimiento se efectuara a nivel individual, por equipo y grupal.

Los equipos se integrarán por cuatro o cinco alumnos, en los cuales integrarán alumnos de diferentes niveles de aprendizaje al interior del equipo, elaborarán, sus propias representaciones respecto a lo trabajado y después los socializarán al interior del grupo, llegando así a conclusiones compartidas con auxilio del profesor.

Se tendrá especial cuidado en los prerequisites de números enteros y la operación suma y división con los mismos.

Construirán algunos instrumentos de medición de longitudes que se requieran para la realización de las actividades.

Se tendrá en claro que los alumnos deben conocer, comprender y utilizar los números fraccionarios en diferentes situaciones de aprendizaje.

El conocimiento se construye por acercamientos, es decir, entre más variadas sean las actividades programadas para el logro de los objetivos, (es claro que éstos tendrán una gradación en la complejidad), el alumno tendrá mayor oportunidad de interactuar, lo cual permitirá que se constituyan sus experiencias sociales.

La evaluación como reflexión sobre los aprendizajes, logrados y sobre el proceso para su construcción, se efectuará al final de un objetivo para detectar lo que se ha aprendido, que ha quedado confuso, lo que conviene ampliar más, etc. Esto permitirá modificar algunos de los aspectos de la planeación.

También reflejara algunos elementos para evaluar el proceso.  
**EVALUACION FINAL.-** Se efectuará al final para ver si se cumplieron todos los objetivos, tanto temáticos, así como los de socialización que favorecen el trabajo por equipo.

Esta evaluación se efectuará con: la observación sistematizada, trabajo y conclusiones de equipo e individuales, grupales, solución y planteamientos de situaciones problemáticas.

## EJE TEMATICO

PRIMERA

-Medición.

SEMANA

- Los números sus relaciones y sus operaciones.

### d. CONTENIDO.

Uso del metro y el centímetro en la medición de longitudes y distancias.

Uso del reloj en la medición del tiempo.

OBJETIVO.- Conocer la necesidad de la ampliación del conjunto de números enteros para la resolución de algunos problemas de medición.

### c. ACTIVIDADES Y METODOLOGIA.

La metodología utilizada es partiendo de la acción afectiva (física) como reflexiva, en situaciones que tienen relación con la vida de los alumnos, ésta es a nivel individual por equipo y plenaria. También se utiliza la formulación de preguntas por parte del profesor.

- Hagan una descripción oral del recorrido que realizaron de su casa hasta llegar a la escuela.

- ¿Quién de todos ustedes vive más retirado de la escuela?

- ¿Quién vive más cerca de la escuela?

- ¿Qué tendríamos que hacer para comprobar quien vive más lejos y más cerca de la escuela?

- ¿Con qué haríamos esas mediciones?

- ¿Qué es un metro?

- Formación de equipos (4 o 5 integrantes).

- Elaboración por equipo de algunos metros graduados (material: madera, cartulina, etc).

- Medir la distancia de los compañeros que supuestamente viven más cerca de la escuela.

- Registrar y reportar al grupo los resultados de sus mediciones.

- ¿Cual fue la medida de la distancia de quien vive más cerca de la escuela?

- ¿La medición de la distancia fue exacta en metros?

- ¿Siempre serán números enteros los resultados de las mediciones?

- ¿Que se hará para medir exactamente una distancia cuando el número de metros no es exacto?

Elaborar en equipo una conclusión sobre el cuestionamiento anterior y exponerlo al grupo (registren sus conclusiones).

- Sacar una conclusión grupal.

## 2o. ACERCAMIENTO.

- Realicen una descripción por escrito de lo que realizan durante un día de la semana (de preferencia entre lunes y viernes).

- Hacer un listado de las actividades más comunes y menos comunes de los alumnos.

- Enlistar individualmente las actividades realizadas y escribirle a un lado de cada una aproximadamente cuanto tiempo le dedica.
- Comentarle al grupo.
- ¿ Con que se mide el tiempo? (instrumento y unidades de medida).
- Reunirse en equipo y sacar conclusiones sobre el cuestionamiento anterior.
- Registrar sus conclusiones y confrontarlas con el grupo.
- Llevar al grupo por lo menos un reloj por equipo con número arábigos, en su defecto construirlo (con cartón, madera, etc.)
- Trabajar por equipo sobre el funcionamiento del reloj y posteriormente exponerlo al grupo (pueden utilizar el mismo reloj, dibujos en cartulina, pizarrón, etc).
- Saque conclusiones grupales.
- ¿Cuanto tiempo duran generalmente en la escuela desde la hora de entrada hasta la salida?

- ¿A que hora entran y salen de la escuela?
- ¿Cuanto tiempo es el destinado para el recreo?.
- Descartando el tiempo del recreo ¿cuanto tiempo se dedica a las clases?
- Cuanto tiempo dura aproximadamente los honores a la bandera realizados los lunes?
- ¿Siempre la medida del tiempo durante las actividades que realizamos, es en horas exactas?.
- ¿Como expresamos las medidas del tiempo cuyo resultados no son horas exactas?.
- Elabore en conclusiones grupales sobre la interrogante anterior.

## CONTENIDO:

## SEGUNDA

## SEMANA

Los números fraccionarios como resultado de mediciones y reparto.

## OBJETIVO:

- Conocer y comprender la representación simbólica de los números fraccionarios en situaciones de medición y reparto.

## ACTIVIDADES:

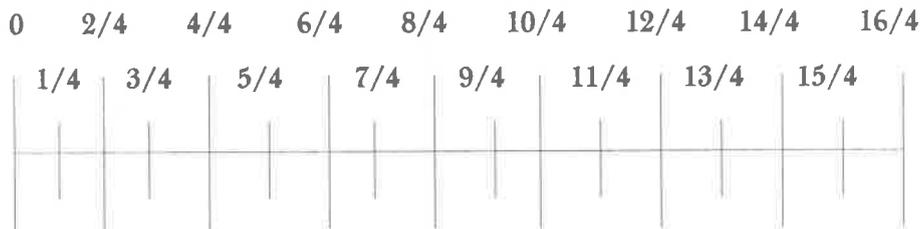
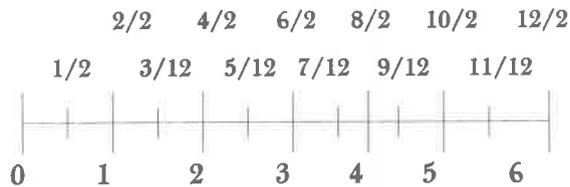
- ¿Qué se puede hacer para medir una distancia cuando en el metro no cabe un número exacto de veces?
  
- Expresar sus opiniones respecto del cuestionamiento anterior.
  
- Por equipo, llegar a conclusiones de cómo construir unidades más pequeñas que el metro.
  
- Exponer sus aportaciones al grupo (pueden usar el metro elaborado con anterioridad, dibujos, etc.).
  
- Elaborar por equipos esas unidades de medida ( $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ ).

- Por equipos medir el perímetro del "campo" al cual vamos algunos viernes a Educación Física y a jugar. Medir un lado cada equipo utilizando las unidades de medida construidas.

- Registrar los resultados de sus mediciones y exponerlos al grupo y calcular su perímetro.

- Por equipos representar mediante un croquis las medidas del perímetro del campo.

- representar gráficamente la medición de diferentes distancias donde utilice las diferentes medidas, ejemplo :



Por equipo intentar representar simbólicamente las unidades de medida : un medio, un cuarto y un octavo.

Si existe mucha dificultad al interior del equipo se les auxilia a los mismos haciéndolos reflexionar acerca de la actividad de construcción de las unidades y que esa representación es una división indicada (cociente).

-Exponer sus reflexiones al grupo y explicar sus representaciones simbólicas.

Grupalmente darles un nombre a esos números llegando a concluir que por convencionalidad se llaman números racionales (fraccionarios).

-Realizar el ejercicio de su libro de matemáticas, pagina 130 y 131.

-Hacer una conclusión grupal de cómo se llegó a las fracciones.

## SEGUNDO ACERCAMIENTO.

-Registrar individualmente su edad en años cumplidos en el pizarrón.

-Analizar quién o quienes son los más grandes de edad y quienes los más chicos.

-¿Cuántos meses tiene un año?.

-¿Cuántas *semanas* tiene un *mes*?

-¿Cuántos *días* una *semana*?

-¿Cuántas *horas* tiene un *día*?

-¿Cuántos *minutos* tiene una *hora*?

-Con su reloj por equipo conteste las siguientes cuestiones:

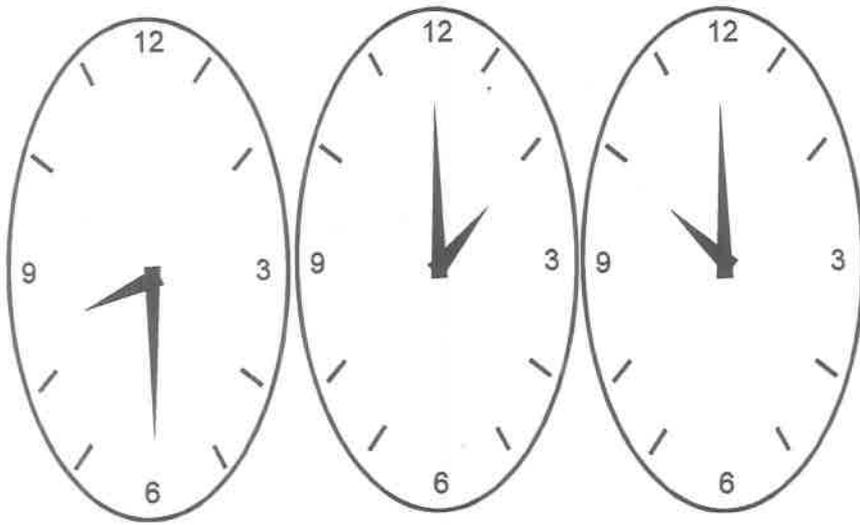
-¿Un cuarto de hora cuántos minutos son?

-Media hora ¿Cuántos minutos son?

-En un octavo de hora ¿Cuántos minutos son? ¿Y en un tercio?

-Confrontar sus resultados de equipo.

-Representar gráficamente diferentes horarios que tengan alguna relación con su persona, ejemplo:



-Concluir cuántos medios, cuartos, octavos y tercios tiene una hora.

CONTENIDO: EL  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  Y  $\frac{1}{8}$  EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS SENCILLOS.

TERCERA  
SEMANA

OBJETIVO: UTILIZAR LOS NUMEROS FRACCIONARIOS ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ). AL RESOLVER Y PLANTEARSE PROBLEMAS RELACIONADOS CON SU VIDA DIARIA.

-A partir de recordar que compañeros viven más retirado de la escuela, preguntar a dichos compañeros aproximadamente cuántos minutos duran en su recorrido.

### TRATAMIENTO DE PREGUNTAS ORALES AL GRUPO

-¿Cuántos  $1/4$  de hora duran en llegar a la escuela cada compañero en cuestión?

-Si juntamos los tiempos de los compañeros que viven más lejos.

-¿Cuántos minutos son?

-¿Cuántas  $1/2$  horas representan?

- ¿Cuántos  $1/4$  de hora representan?

### PLANEAMIENTOS ESCRITOS (POR EQUIPO)

1.- Si su compañero Antonio dura en llegar de regreso de la escuela a su casa  $3/4$  de hora ¿Cuántos minutos son?

2.- Salvador dura  $1/4$  de hora corriendo y  $2/4$  haciendo la tarea ¿Qué fracción de la hora dura en esas dos actividades?.

3.- Si el día tiene 24 horas y una persona dedica 6 horas para dormir. ¿Qué fracción del día utiliza para dormir?

4.- Si José dura  $\frac{1}{8}$  de hora en bañarse,  $\frac{2}{8}$  escuchando música y  $\frac{2}{8}$  viendo la televisión. ¿Qué fracción de hora dura en esas actividades?

### EXPOSICION Y EXPLICACION DE SUS RESULTADOS AL GRUPO

- En el problema 2 y 4 explicitar qué operación realizaron para encontrar la respuesta.

-Concluir en la necesidad de darle un nombre a cada parte del número fraccionario  $a/b$ , siendo "a" numerador y "b" el denominador. Comprendiendo lo que representa cada uno "a" número de unidades y "b" tamaño de unidades.

-Concluir en equipo como se realiza una suma de fracciones.

-Resolución de algunas sumas como:

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \end{array} + \begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \end{array} = \begin{array}{r} 1 \\ \hline 4 \end{array} + \begin{array}{r} 2 \\ \hline 4 \end{array} = \begin{array}{r} 1 \\ \hline 8 \end{array} + \begin{array}{r} 2 \\ \hline 8 \end{array}$$

-Planeamiento y solución de un problema a cada operación.

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} =$$

d.- Plan de evaluación y de acreditación del aprendizaje.

### 1.- La evaluación.

La evaluación es una actividad de reflexión y análisis del proceso de aprendizaje, acercando así al alumno a que sea consciente de sus propios aprendizajes. Mediante esta actividad reflexiva se hace una recuperación del aprendizaje, pero a la vez es parte del mismo - función retroalimentadora - permitiendo hacer la concentración de los aprendizajes: El de contenidos y el de relaciones, que implican en nivel de lo que se aprendió y como se aprendió.

### Momentos de evaluación e instancias:

Evaluación parcial de la comprensión de los contenidos del aprendizaje. Se efectuó al término del trabajo de cada eje temático para detectar si quedaron lagunas de información, lo que convenía ampliar más y lo que quedaba claro.

Se reflexionó sobre las conclusiones finales de equipo e individual.

Evaluación parcial de los procesos de aprendizaje grupal, se hizo de forma oral a nivel individual, por equipo y grupal, en el momento en que se presentaron obstáculos en el proceso de construcción del conocimiento.

Evaluación final. (aprendizaje de contenidos y proceso grupal).

Se efectuó al final de la propuesta y se realizó de forma oral y escrita, con preguntas para inducir la reflexión sobre la marcha del trabajo y los obstáculos que se presentaron.

Oral y grupal.

¿Qué dificultades encontraron en el desarrollo de las actividades?

¿Cuándo trabajaron por equipo, que experiencias obtuvieron?

¿Qué opinan del trabajo realizado en equipo?

Expresen su opinión acerca del material que se utilizó en la realización del trabajo.

Individual y escrita.

La escrita fue a partir de la operación de fracciones (suma) con igual denominador, enunciar un problema y resolverlo.

Enunciar un problema y así mismo su operación efectuada para su solución.

## II.- Acreditación:

La acreditación se realiza a partir de las evidencias de aprendizaje con tendencia a legitimar a los resultados de un curso.

Criterios usados.

Participación en el trabajo individual y en equipo.

Realización de actividades extraclase.

Exposición plenaria por equipos.

Solución y planteamiento de problemas.

## 2.- OPERATIVIDAD COTIDIANA.

La puesta en marcha de las actividades inició encomendados con anterioridad, que por equipo llevaran al salón una tira de madera cuya medida fuera poco más de un metro de largo y su ancho 4 o 5 cms.

Se inició la clase con una descripción oral por algunos alumnos del recorrido efectuado de sus casas hasta llegar a la escuela. Estas fueron de manera voluntaria algunas expresiones fueron "pasé por la tienda de Salo, después llegué a la carnicería, di vuelta a la esquina, pasé por la casa de Teresita y llegué a la escuela".

Después de las descripciones, manifestaron que sus compañeros que vivían más cerca de la escuela son: Eliazbeth, Teresita y Jesús y los que viven más retirado Afonso, Cristina y José.

Para comprobar quién de los tres compañeros ¿Qué tendríamos que hacer?, unos alumnos contestaron medir ¿Con qué haríamos esas mediciones?, con pasos, ellos mismos expresaron que no era la forma más efectiva porque se podían dar más o menos grandes en cada medición, entonces Juan Carlos dijo: mediríamos con el metro.

El metro nos sirve para medir distancias entonces es una unidad de medida se expresó en el grupo por algunos alumnos.

Se procedió a la elaboración de algunos metros por equipo, fue en ese momento cuando aproximadamente diez alumnos expresaron que si podían salir de la escuela para conseguir el material lo cual ya lo habían manifestado desde antes de entrar al aula. Se mostró gran interés por la salida ya que cada alumno pretendía tener su propio material aún a pesar de

que se les hubiera encargado por equipo. Esto demoró el desarrollo de las actividades, puesto que los que si llevaron su material terminaron primero que quiénes lo consiguieron posteriormente.

La elaboración del metro graduado se efectuó en un ambiente de cooperación aunque Griselda, alumna que no tenía material no se integró a ningún equipo y permaneció aislada del trabajo. En cambio algunos alumnos auxiliaban a los compañeros aún no siendo de su equipo, el trabajo de elaboración del metro no fue rígido ya que se dio la interacción a nivel equipo, individual y grupal.

La medición de la distancia de las casas hasta la puerta de la escuela de los tres compañeros que viven más próximos se efectuó por equipos, en ese momento Griselda se integró al trabajo. Como algunos equipos midieron al misma distancia en un caso se presentó un enfrentamiento entre algunos alumnos pertenecientes a equipos distintos. Esta incidencia se presentó porque querían ir midiendo a la vez se intervino explicándoles que primero un equipo iniciara la medición y posteriormente iniciara el otro, lo cual resolvió la situación.

Al momento de registrar sus resultados, los equipos tuvieron cuidado al observar si la cantidad de metros era exacta en caso contrario habría de especificar si había sobrante, que ellos manejaron "un pedazo". El trabajo reflejó un cierto nivel de cooperación al interior del equipo de trabajo ya que

unos medían, otro señalaba las marcas, otros contaban en voz alta la secuencia de metros y otro se encargó del trabajo de registro.

En el proceso del registro y análisis grupal de las mediciones se observó que en cuatro de 5 resultados sobró "un pedazo" de distancia que no llegaba al metro y se concluyó que las mediciones no siempre son en metros exactos.

La conclusión de utilizar el medio metro, el centímetro, el cuarto de metro, y la mitad de un cuarto cuya expresión fue de Tony, no presentó la necesidad de elaborarla a nivel de equipo ya que su elaboración se presentó en forma grupal.

Se aprovechó la expresión de Tony para informarles que la mitad de un cuarto lo llamaríamos un "octavo".

## SEGUNDO ACERCAMIENTO.

Realizan sus descripciones por escrito y las leen al grupo destacando actividades como: ir a la escuela jugar, bañarse, comer, etc. en el registro del tiempo durado en las actividades aparecen media hora, un cuarto, diez minutos, etc.

Sus conclusiones por equipo fueron elaboradas rápidamente y fueron: se mide el tiempo con un reloj (instrumento) y sus unidades de medida son: la hora, el minuto, el segundo, media hora y el cuarto de hora.

El material utilizado por equipo para explicar el funcionamiento del reloj fue un reloj de pared, uno elaborado de cartón, uno de madera y unos de pulso.

Al interior del equipo se observó que algunos alumnos coordinaban el trabajo, es el caso de Norma y Juan Carlos que pertenecen a diferente equipo, la forma de elegir a quién explicaría las conclusiones, en todos los equipos manejaron rifas con papелitos, en uno de los casos le tocó a Luis integrante de uno de los equipos, este se rehusó a explicar y tuvo que hacerlo otro de sus compañeros.

Las explicaciones explicitaron las ideas generales acerca del funcionamiento del reloj y medición del tiempo.

Manejaron que la manecilla chica señale las horas, la larga los minutos, que una hora tiene 60 minutos y que por la posición de los números se empieza a contar a partir de las 12 y se cuenta de 5 en 5 para completar los 60 minutos que corresponde a una vuelta de manecilla larga, representando una hora. Todos los equipos ilustraron un ejemplo de como se representaba un caso determinado de tiempo.

La pregunta que se refería a la permanencia en la escuela les representó dificultad ya que hubo tres respuestas distintas 4, 5 y 6 horas (entrada 8:15, salida 12:45 tiempo real) ya que ningún equipo fundamentaba su respuesta, se le solicitó que tomaran un poco más de tiempo para su respuesta, y se les planteó el cuestionamiento. ¿A qué creen ustedes que no se avance en la búsqueda de la respuesta? Alfonso contestó es que tenemos miedo, ¿Miedo a qué? a equivocarnos. En entonces expliqué que el equivocarse es parte del aprendizaje, que todos nos equivocamos, que habrían de tener confianza en lo que hagan.

Retomando la hora de entrada 8:15 y la salida 12:45, el equipo de Juan Carlos explicó que durábamos 4:30 cuatro horas y media fue la máxima dificultad que se encontró.

Se concluyó al final que la duración de las actividades realizadas no siempre duran horas exactas ya que pueden durar media hora, cuarto de hora o minutos.

El uso de la descripción de los alumnos a través de la expresión oral y escrita, dio origen a la interacción grupal convirtiéndose en elemento importante del contexto de realización de las actividades de elaboración de la unidad de medida (metro), cuya relación en la vida cotidiana del alumno se pone de manifiesto al elaborar una y hasta tres unidades por alumno, de lo

cual se deriva el nivel de interés que se desplegó. Esto permitió el interactuar cooperativamente auxiliándose unos a otros. los antecedentes previos del educando permitieron proponer unidades de medida no convencionales como "pasos" hasta llegar al metro así también estuvieron presentes en la elaboración de las unidades de medida, en la medición de las distancias y las aportaciones de las unidades que se usarían al no ser exacta la medida en metros.

La interacción organizativa e intelectual de los alumnos durante el trabajo en equipo se dio en diferentes niveles, lo cual lo manifiestan los casos de Norma, Juan Carlos y Luis que se rehusó a participar en el panel.

Las actividades y cuestionamientos permitieron poner de manifiesto las expectativas, angustias, temores y dudas de los alumnos en su proceso de construcción del conocimiento.

Se continuó con el 2o. objetivo, para esto se apoyó en el antecedente de la idea de que unidades se pueden usar para medir la parte sobrante después de la medición con el metro.

Se construyeron los medios, cuartos y octavos de metro en el interior del equipo se pusieron de acuerdo quiénes elaboraban los medios, los cuartos y los octavos y se dispusieron a contarlos. Los cortes en cuanto a la medida en centímetros de las unidades no presento problema ya que

expresaron que 50 cm. es medio metro 25 cm. un cuarto y 12.5 cm. un octavo ya que era la mitad de 25 cm.

En la medición del perímetro del "campo" cada equipo utilizó todas las medidas que fueron necesarias para efectuarla. La cooperación entre los elementos del equipo se manifestó al distribuirse las actividades, unos colocaban el metro, otro marcaba, otros cargaron las unidades de medida y registraban los resultados. Al final de la longitud del largo del campo, objeto de la medición, procuré estar presente para asegurarme que utilizaran las medidas requeridas (un medio, un cuarto y un octavo.).

Después de realizar su reporte e intentar calcular el perímetro se manifestó que era complicada ya que las medidas de los lados eran cantidades expresadas con números y palabras.

Intervine para el cálculo del perímetro, tomando como base la idea de suma con números enteros y el valor posicional de número U. D. C. se escribieron los resultados de la siguiente forma:

98 + medio metro + un cuarto

105 + medio metro + un octavo

95 + un cuarto + un octavo

107 + medio metro + un cuarto + un octavo.

Se concluyó que para facilitar la operación era necesario expresar las medidas todas en números.

La realización de la actividad de la representación gráfica se realiza bajo ciertas dificultades, solo a través de algunos ejemplos y la explicación verbal utilizando variadas formas de conceptualización, ejemplo: Hagan de cuenta que vamos a medir una distancia que mide 6 metros y para ello utilizaremos el medio metro, etc. habremos que representarlos con un dibujo, iremos marcando los metros, los medios, los cuartos y octavos que se utilicen en cada caso.

Después de esto algunos alumnos todavía se levantan de su lugar y enseñándome su ejercicio preguntan, ¿Así voy bien? Algunos errores que presentaban eran que en las mediciones donde representaban los octavos solo tenían siete representaciones en un metro.

Al final todos lograron hacer su representación gráficamente.

La realización del ejercicio del libro de matemáticas no les causo mayores problemas solo la pregunta que enuncia, ¿Porque la tira amarilla mide un cuarto de la tira roja?, aproximadamente el 40% contestaron que es

más grande la tira roja, pero el otro 60% expresó que porque la tira amarilla cabe 4 veces en la tira roja.

En la elaboración de la representación simbólica de todos los equipos en su primer intento representaron medio metro = 50 un cuarto = 25 y un octavo = 12 y medio.

Se les hizo la observación de que era correcto, pero que buscaran otra forma; el equipo donde está Bernardo lo expresó así  $1/2$  y fue el único que se amplió a  $1/3$ , la explicación que se dio fue que había partido el metro en dos partes iguales. Me acerqué a cada equipo restante para intentar auxiliarles diciéndoles como obtuvieron los medios metro, los cuartos, los octavos, a partir de esta ayuda todos los equipos lograron hacer una representación correcta ( $1/2, 1/4, 1/8, 1/3$ ).

Sus explicaciones se fundamentaban en lo realizado para obtener el medio, cuarto y octavo del metro.

En esta altura del trabajo todavía se rifaban la participación para exponer la conclusión por equipo.

Al exponer sus conclusiones se dejó libre la elección de las unidades, una cada equipo lo cual no represento problema alguno, solo el equipo de Bernardo explicó el  $1/3$ .

En el intento de darle un nombre a los nuevos números, los alumnos propusieron los siguientes: Enteros, incompletos y desarmados, se explicó que por convencionalidad se llaman "racionales" en la primaria se manejan como fracciones o quebrados.

Se concluyó que para obtener  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ , y  $1/8$ , se parte de la medición la cual no es exacta en metros y se utilizan medidas más chicas que resultan de dividir el metro en 2, 3, 4, o 8 partes iguales.

## 2o ACERCAMIENTO

Se manifestó interés al participar en el registro de las edades en el pizarrón de cada alumno, los alumnos por si solos predecían la edad del alumno que pasaba en turno a hacer el registro.

Las explicaciones por equipo de cuantos minutos son en  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/3$ , y  $1/8$  de hora no presentó dificultad salvo en el  $1/8$ .

Sus explicaciones se apoyaron en un dibujo realizado de un reloj en el pizarrón y el de pared.

En esta altura del trabajo la organización de equipo se vio con mayor eficiencia, puesto que decían le toca a Tony o Alejandro porque ellos no han pasado.

Se concluyó expresando una hora =  $2/2 = 3/3 = 4/4 = 8/8$ .

Los compañeros que viven más retirados contestaron que duraban aproximadamente  $1/2$ ,  $1/2$  y  $1/4$  de hora respectivamente.

A partir de los datos anteriores, las preguntas orales no causaron ningún problema.

Así se llegó a los problemas escritos. se indicó que de preferencia en los problemas 2 y 4 registrarán la operación efectuada.

En el desarrollo del trabajo por equipo se aproximaron a mí dos alumnos pertenecientes a diferentes equipos para expresar que su equipo exponía la pregunta N° 1 ó 2. Otros alumnos de diferentes equipos me mostraron sus respuestas diciendo dice "fulano" que si estamos bien.

La pregunta N° 3 causó problemas para encontrar su solución, hubo necesidad de auxiliarles diciendo que tomaran las 24 horas del día y obtuvieran grupos o conjuntos de 6 horas. ¿Cuántos grupos salen? ¿Y que fracción representa cada uno?.

El equipo de Juan Carlos y específicamente él encontró las respuestas.

En dos equipos al registrar las sumas para obtener las respuestas para las preguntas N° 1 y 4 expresaban lo siguiente :

1

4

2

4

---

aún cuando verbalmente la respuesta era correcta  $3/4$ .

Los equipos superaron esta barrera auxiliándoles a reflexionar solo en la escritura correcta. A partir de identificar cada fracción con un número.  $1/4 + 2/4 = 3/4$ .

Las explicaciones por equipo no representaron mayor problema ya que se habían superado a nivel equipo. A esta altura fue más fluida la participación de los alumnos que expusieron, en cuanto a ponerse de acuerdo quien lo haría, aunque la forma de elección sigue siendo la rifa de algunos equipos y en otros quiénes no habían participado.

Hubo algunas interferencias por algunos alumnos que se pararon y fueron al lugar de Rosita para informarle o comentarle algo.

Se tomaron las operaciones de las respuestas a las preguntas 2 y 4 y se les explicó la composición de dichos números y la necesidad de darles nombre a los componentes, numeradores y denominadores. Se concluye enunciando como se realiza una suma de fracciones. Se suman los numeradores y el denominador sigue siendo el mismo.

El ejercicio de las sumas de fracciones con igual denominador, presentó confusión en 3 alumnos como las realizaron ubicados como en equipo sus compañeros los auxiliaron explicándoles y así los corrigieron.

Rosita pregunta ¿Cómo se resuelve una suma con diferente denominador ? y le respondí que por ahora estaba fuera de nuestro trabajo por la dificultad que representa.

Se les dejó una tarea de operaciones (sumas de fracciones con igual denominador).

Se revisó la tarea individualmente y sólo Paulina la realizó mal y dos alumnos no la llevaron.

Se reunieron por equipo para elaborar problemas a partir de una suma de fracciones dada.

En el transcurso del trabajo de equipo, se acercó Paulina con sus operaciones de la tarea todavía con un error de escritura pero haciéndolo verbalmente correcto lo cual le permitió corregirlo al instante.

En la mayoría de los equipos trabajaron elaborando individualmente un problema para después confrontarlos al interior del equipo y ver si están bien elaborados. El grupo se observó trabajando con entusiasmo.

Al momento de la lectura de sus problemas hacia el grupo en algunos equipos todos los elementos querían leer su problema.

Al final hubo una distracción ya que se metió una abeja y un niño se movilizó queriéndola sacar.

La construcción de los problemas se generalizó por el hecho de que algunos alumnos usaron la unidad de peso (kilo).

La elaboración de las subunidades ( $1/2, 1/4, 1/8$ ) favoreció la coordinación de puntos de vista al organizarse cómo y quién de los integrantes del equipo elaborarían determinadas unidades. En la medición del perímetro del campo deportivo, los alumnos interactuaron y aplicaron las subunidades, así mismo pusieron en juego los conocimientos previos al decir que el perímetro es la medida alrededor del campo. La actividad de la representación gráfica, les permitió desarrollar la lectura de gráficas, favoreciendo el desarrollo conceptual, así mismo aproximarse a la

representación simbólica que es la generalización mediante expresiones orales y específicas de las matemáticas. El ejercicio del libro de matemáticas permitió el análisis de textos a leer y comprender las cuestiones planteadas.

La representación convencional de  $1/2$ ,  $1/4$ , y  $1/8$  la fundamentaron a partir de la necesidad presentada en la medición y a partir de la elaboración de las subunidades, favoreciendo la generalización lo cual lo verifica el trabajo de Bernardo. También permitió identificar el nivel real potencial del desarrollo de los alumnos esto lo explicitan los primeros intentos  $1/4 = 25\text{cm.}$ ,  $1/2 = 50\text{ cm.}$  Lo anterior es una equivalencia que se aproxima a la establecida como  $1/2 = 2/4$ ,  $1/4 = 2/8$ , etc.

Las propuestas hechas por los alumnos de los nombres de éstos números, las hicieron a partir de las relaciones de las actividades que les dieron origen.

Los problemas planteados permitieron la construcción del conocimiento puesto que no fueron resueltos por el nivel real de desarrollo de los alumnos, provocando conflicto sociocognitivo mediante la manifestación de puntos de vista a nivel de equipo y grupal. Una evidencia es la representación de la suma de fracciones hecha de la siguiente forma: 1

4

2

La solución y planteamiento de problemas permitieron la generalización al abordarlos utilizando unidades de medida de "peso" específicamente el Kg.

Los siguientes son algunos de los tipos de problemas planteados por los alumnos.

-Mi mamá compro  $\frac{2}{4}$  de tela y  $\frac{1}{4}$  de encaje ¿Qué fracción fue en las dos cosas?.

-Mi hermana lee  $\frac{3}{4}$  de hora y escribe  $\frac{1}{4}$  de hora ¿Qué fracción utiliza en esas dos actividades?.

-Mi mamá compro  $\frac{2}{4}$  de kilo de chiles,  $\frac{1}{4}$  de kilo de frijol y  $\frac{3}{4}$  de papas ¿Que fracción compro en total?.

## CONSIDERACIONES FINALES

#### IV. CONSIDERACIONES FINALES

El propósito del docente es extraer de la teoría "un como accionar" y conjugarlo con la experiencia para producir propuestas de acción. Con esta perspectiva se identifico el problema "de enseñanza-aprendizaje de los números racionales a partir de tercer grado de educación primaria" bosquejándose los objetivos de investigación que conforme se hizo, el acopio, la organización, e interpretación de la información me permitió ajustarlo. El profundizar en el conocimiento de la teoría del constructivismo, mediante la lectura general de antologías y otras obras completas que abordan el problema, me hace reflexionar sobre las cuestiones que dan dirección o las vertientes psicogenetica y sociocognitiva. Por un lado la psicogenetica pretende responder a la cuestión epistemológica si los sistemas de inferencia provienen de los datos de la experiencia o de estructuras ya constituidas en el sujeto mediante su acción. En el caso del sociocognitivo plantea más bien si el pensamiento puede acceder a los objetos de modo directo o si es necesaria la mediación de otro y de los sistemas simbólicos.

Sin embargo considero que faltan investigaciones en donde se aborde cuales son los mecanismos que hacen posible que un conocimiento en un plano interpsicológico pasa al infrapsicológico. Conforme se avanzó en el proceso de investigación me fui acercando al logro de los objetivos, de esta

manera el que se refiere a los factores que limiten el proceso enseñanza-aprendizaje de los números racionales, se reflexiona que los hay externos al sistema educativo, de los cuales poco o nada puede hacer la acción del profesor para inhibir su influencia así como aquellos que desde una perspectiva teórica-práctica son modificados favorablemente en pro de los aprendizajes de los alumnos.

Lo referente a los enfoques teóricos para la enseñanza de las matemáticas y particularmente respecto de los números racionales considero que en sus momentos históricos hicieron aportaciones importantes, apareciendo interrogantes posteriores a los cuales no satisfacen la estructura teórica de los determinados enfoques.

Todo lo anterior permitió fundamentar la propuesta y su correspondiente estrategia didáctica la cual mediante su operativización se reflexionó como la práctica educativa y concretamente el proceso enseñanza-aprendizaje se reconstruye en el plano de las acciones efectivas y se alimentan de formulaciones teóricas que provienen de diferentes disciplinas. Así mismo permitió el registro de acciones e interacciones de los sujetos respecto al objeto de conocimiento y con los propios sujetos, describiendo los procesos seguidos para la construcción del conocimiento de los números racionales. Poniéndose de manifiesto los conocimientos previos de los alumnos, sus acciones físicas y reflexivas y la interacción social que es de vital importancia para la representaciones simbólicas convencionales. El

logro de los objetivos didácticos, conocimiento, comprensión y aplicación de los números racionales, en un 90% aproximadamente permitió evidenciar la relevancia de la acción e interacción del sujeto con el objeto de conocimiento y para con los propios sujetos en la construcción del conocimiento.

Más sin embargo considero que la obtención de más evidencias específicas requiere de una organización de trabajo que contemple un lapso de tiempo mucho mayor del empleado en este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

A. D. Aleksandro. Follmagorov A. N. "Visión general de la matemática".

Antología la matemática en la escuela I. México U. P. N. 1993. p. 371

AEBLI Hans. Una didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget.  
Buenos Aires, Kapelusz. 1986. p. 189.

BROOKS Minerva "Concepto de número irracional. Cálculo con números decimales aproximados", Antología la matemática en la escuela I.  
México U. P. N. p. 371.

CAMPOS Miguel A. "El aprendizaje de resolución de problemas en el área de la salud". Antología una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales México U. P. N. 1991 p. 40.

CARRILLO A. Carlos. Artículos pedagógicos (artículos prácticos tono II) México. Herrera Hermanos 1907 p. 454.

GERSON, Boris "Descripción y autodiagnostico de la problemática docente".

Antología de seminario. México U. P. N. 1986 p. 175.

GOMEZ, Luis Felipe. *La enseñanza de la matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo* Guadalajara, ITESO. 1994 p. 73.

LABINOWICZ, Ed. *Introducción a Piaget pensamiento. Aprendizaje, Enseñanza.* Trad., Humberto López Pineda, México. Addison-Wesley Iberoamericana. S. A. 1986. p. 309.

JEAN Piaget. "El mito del origen sensorial de los conocimientos científicos." Antología la matemática en la escuela I. México U. P. N. p. 371.

LURIA y otros. "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar". Antología desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México U. P. N. 1986 p. 292.

MUGNY, Grabiél y Juan Antonio Pérez (Eds.) Psicología social del desarrollo cognitivo. Barcelona, Anthopos 1988 p. 366.

MUNGUÍA Zatarain, Irma. "Estructura del trabajo académico." Antología de técnicas y recursos de investigación I. México U. P. N. 1985 p. 239.

REMEDI E. Vicente "Construcción de la estructura metodológica". Antología planificación de las actividades docentes. México U. P. N. 1986 p. 286.

ROJAS, Soriano Raúl. Formación de investigadores educativos, una propuesta de investigación. 2a. edición, México Plaza y Valdéz 1993 p. 252.

ROJAS Soriano Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. 14a. edición. México Plaza y Valdéz 1994, p. 286.

SALOMON. Magdalena. "Panorama de las principales corrientes de interpretación de la educación como fenómeno social". Antología sociedad, pensamiento y educación I. 2A. edición. México U. P. N. 1990 P. 433.

SEP Dirección General de Educación Primaria Programa para abatir el rezago educativo pareb primaria II. Recursos para el aprendizaje, México 1994. p. 121.

SELLARES ROSA Y Bassedas Merce. "La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños". Antología la matemática en la escuela I. México U. P. N. p. 371.

ZARZAR, Charur Carlos A. Habilidades básicas para la docencia, México. Patria 1993.