



# PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES EN EL TERCER GRADO

PROPUESTA PEDAGOGICA

Que para obtener el título de

**LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

Presenta

**GREGORIA DEL SOCORRO LOPEZ LEON**

CIUDAD DEL CARMEN, CAMP., FEBRERO DE 1995

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE A 25 DE ENERO DE 1995

C. PROFR. (A) GREGORIA DEL SOCORRO LOPEZ LEON  
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa. PROPUESTA PEDAGOGICA

titulado "PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES EN EL TERCER GRADO"

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado antes el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E

  
PROFR. WILLIAMS A. SOSA CELIS  
El Presidente de la Comisión



S. E. P.  
Universidad Pedagógica  
Nacional  
Unidad 042  
Cd. del Carmen, Camp.

DEDICATORIAS

A MIS HIJAS GRESEL LILIAN  
Y WENDY DEL JESUS CADENA  
LOPEZ QUIENES ME SIRVIE-  
RON DE ESTIMULO PARA SU-  
PERARME.

## INDICE

INTRODUCCION .....	5
1.- FORMULACION DEL PROBLEMA .....	8
1.1 Presentación del Problema .....	9
1.2 Delimitación del Problema .....	13
1.3 Justificación .....	17
1.4 Objetivos .....	20
2.- MARCO CONTEXTUAL .....	21
2.1 Antecedentes .....	22
2.2 Condiciones Situacionales .....	26
3.- MARCO TEORICO .....	30
3.1 Aportaciones de Piaget en torno al conocimiento de las Matemáticas .....	33
3.2 Operaciones Concretas .....	37
3.3 El Contrato Didáctico .....	40
4.- ANALISIS INTERPRETATIVO .....	44
5.- PROPUESTA PEDAGOGICA .....	58
CONCLUSIONES .....	76
BIBLIOGRAFIA .....	81

## INTRODUCCION

Después de haber hecho una serie de observaciones respecto a la metodología que se emplea para la conducción del proceso Enseñanza- Aprendizaje de las fracciones, en el tercer grado de primaria, se llegó a la conclusión de abordar este tema.

Este trabajo se inicia con la presentación del problema en forma de pregunta, planteando en ella la elección de una manera que facilite la apropiación de este conocimiento. De tal forma que el alumno lo redescubra y pueda hacer uso de él en cualquier contexto.

La delimitación, se reduce a la definición del problema a un contexto específico y a su ubicación en el área correspondiente.

En seguida se expone la Justificación, en el que se aluden algunas razones que originaron el desarrollo de esta investigación.

Se mencionan, entre otras, las dificultades a las que se enfrentan tanto los maestros, como los alumnos, para la enseñanza y el aprendizaje del concepto en cuestión.

Los propósitos específicos que se persiguen, es en primer lugar, la elaboración de una propuesta didáctica, que permita un mejor aprovechamiento, por parte de los docentes, de los

recursos teóricos, metodológicos y pedagógicos de esta dificultad.

En otro apartado se analiza el contexto social en el que se encuentra la escuela donde se observó la problemática que motivó esta investigación. Posteriormente se hace una breve reseña de la historia de la comunidad; finalizando con las condiciones situacionales que actualmente circundan al grupo escolar.

El marco teórico en el que se basa este trabajo, tiene como punto de apoyo, la teoría psicogenética de Jean Piaget. Este investigador define en sus estudios, los procesos que recorre el sujeto, desde que nace, para la adquisición del conocimiento en donde el medio que lo rodea, es un factor decisivo.

En el análisis interpretativo, se hace una confrontación entre el conocimiento teórico y práctico; en el que se observa una desvinculación entre lo que se dice y lo que se hace en la realidad.

En la propuesta, se plantean algunas recomendaciones metodológicas para el desarrollo de actividades en donde se incluyen las situaciones de Reparto y Medición para la introducción de las fracciones en el tercer grado de primaria.

En ellas se encuentran algunas estrategias que servi -

rán como una guía para la construcción de los conocimientos vinculados con este concepto.

Por último se incluye una sección dedicada a las conclusiones a las que se llegó al término de esta investigación.

## 1. FORMULACION DEL PROBLEMA



## FORMULACION DEL PROBLEMA

### 1.1 Presentación

La enseñanza de las fracciones, como es bien sabido por los maestros de cualquier nivel, es un tema difícil, tanto para quien enseña, como para aquél que intenta aprender.

En este terreno, la investigación en las matemáticas, ha contribuido con algunos aportes a esta problemática; sin embargo el dilema todavía no está resuelto.

El problema de la enseñanza de esta parte de las matemáticas en el nivel básico, es fundamentalmente una cuestión de método en el que prevalece la mecanización de los procedimientos.

Así las teorías más recientes acerca del proceso Enseñanza-Aprendizaje de esta área, nos muestran que " El aprender no es un acto de memorización o recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del sujeto " (1). Es decir, que el maestro debe abrir el camino para que el alumno pueda llegar al conocimiento, así él irá elaborando sus propios conceptos.

Con base en estas consideraciones, es necesario partir de situaciones problemáticas que van a permitirle enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de condiciones reales.

---

(1) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. La Matemática en la Escuela I. México, D.F. 1990 p. 345

Para que los niños puedan buscar el camino para llegar al conocimiento matemático, la acción sobre los objetos es fundamental. La acción no es lo que el maestro haga frente al grupo; ésta tiene que realizarla el alumno; es el primer paso para aprender, ya que de ahí se va a derivar la esencia misma del aprendizaje.

La acción de los objetos va más allá de la simple manipulación mecánica; es decir ésta debe venir acompañada de la reflexión.

En este trabajo acción - reflexión, el alumno irá elaborando, de manera progresiva, su concepto matemático. Al alumno hay que ayudarlo a reflexionar a través de preguntas. De manera que pueda obtener sus propias conclusiones y conocimientos, adquiridos previamente, para compartirlos con otros niños durante la confrontación.

Piaget señala que " Una pedagogía matemática no puede limitarse al lenguaje y olvidarse de las acciones" (2). Puesto que uno de los defectos de la enseñanza de las matemáticas, es el lenguaje impreciso que se utiliza, en el que éste resulta tan grave que los alumnos encuentran en él un fuerte obstáculo para su aprendizaje.

La tarea de accionar sobre los objetos va orientada a la

---

(2) KLINE, Morris. El fracaso de la Matemática Moderna. México, D.F. 1980 pp 73

abstracción y a la simbolización de los conceptos.

Por ello es importante señalar que la acción concreta, como procedimiento didáctico, ha de realizarse sólo cada vez que el niño tenga que elaborar un nuevo concepto. Hasta ese momento estará capacitado para trabajar con su representación simbólica y utilizarlo en la construcción de nuevos conocimientos.

Por medio de la acumulación de experiencias, el alumno irá estructurando su pensamiento matemático y podrá desligarse paulatinamente del manejo de elementos concretos, para trabajar conceptos y relaciones cada vez más abstractos.

Algunos estudios han señalado que las dificultades para resolver cuestiones matemáticas, empiezan, precisamente, cuando se utilizan los símbolos antes de tiempo. Pues a las dificultades naturales para aprender un concepto, se suman las de recordar el significado de los signos y decodificarlos, o aún peor, la de trabajar con símbolos sin significado.

Con lo anterior se considera que el problema primordial que afecta el proceso Enseñanza- Aprendizaje de las fracciones, ha sido introducir símbolos, sin un trabajo concreto previo que les dé significado.

Por lo tanto, para la enseñanza de las fracciones, es preciso, la elaboración de una didáctica adecuada en donde los alumnos redescubran el conocimiento y puedan hacer uso de él en cualquier contexto. Tomando en cuenta que en esta etapa (7-11 años)

predominan en el niño las situaciones concretas: Piaget dice, que los niños necesitan acumular capas de experiencia, antes de dominar la abstracción, Ante tal situación se plantea la siguiente interrogante: ¿ CUAL ES LA DIDACTICA MAS ADECUADA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES?

## 1.2 Delimitación

Puede decirse que en el campo de las matemáticas existe una gran pobreza de los significados de las fracciones que se manejan en la escuela primaria.

Quizá éste sea uno de los muchos motivos que explican que la enseñanza y el aprendizaje de este aspecto, presente tantas dificultades en todos los grados.

Entre los múltiples factores que inciden en este proceso y que se considera determinante, es la metodología de la enseñanza.

El diseño de una didáctica adecuada, intenta responder a la concepción sobre la adquisición del conocimiento matemático, como la construcción de un instrumento, ante la necesidad de resolver determinados problemas.

Ciertas investigaciones demuestran que la enseñanza de las fracciones, debe propiciar experiencias que pongan en juego las diversas interpretaciones que los niños hagan, en aras de un enriquecimiento del concepto.

Estas sugerencias, apelan a una carencia sistemática de la enseñanza de las fracciones, porque se privilegia sólo una o dos interpretaciones y no media un trabajo didáctico que permita integrarlos en algún momento.

Por este motivo se plantea el problema de investigación, el cual se llevará a cabo en la Escuela Primaria Urbana. " Ing. Ricardo Monges López " Turno matutino. El número oficial de este centro de trabajo es 04 DPR 0663 Z y pertenece a la zona escolar 023.

Su ubicación se encuentra en la Avenida Camarón # 313 de la colonia Justo Sierra de Ciudad del Carmen, Campeche.

El grupo que servirá de apoyo para la realización de este trabajo es el tercer grado "C" el cual cuenta con 30 alumnos de los que 14 son hombres .

El grupo mencionado está integrado, en su mayoría, por niños pertenecientes a familias de escasos recursos .

El área en el que se ubica esta problemática es Matemáticas que a su vez comprende el estudio de las fracciones.

Uno de los resultados que se han obtenido de investigaciones recientes, dentro de los contenidos de este nivel, es que, la comprensión del concepto de fracción, requiere de un desarrollo en el que se vayan relacionando diversos significados muy diferentes a los que actualmente se realizan en el ámbito escolar.

Es preciso notar que el manejo de las fracciones, por los alumnos, al egresar de la escuela primaria, es primordialmente formalista y rígido, por lo cual le permite dar respuestas co-

rectas verbal o algorítmicamente, pero no le permite conformar los conceptos que sustentan tales respuestas.

Este manejo verbalista, alcanza un grado tal, que los niños no utilizan los procedimientos gráficos para encontrar las soluciones.

La teoría de Piaget, proporciona lineamientos para la selección de actividades que estén dentro de las capacidades intelectuales de cada niño.

En relación a la introducción de los niños a la instrucción formal en matemáticas Piaget escribe: " La matemática se ha enseñado como si fuera solamente una cuestión de verdades, únicamente comprensible mediante un lenguaje abstracto; aún más, mediante aquél lenguaje especial que utilizan quienes trabajan en ello. La matemática , es, antes que nada y muy importante, acción ejercida sobre las cosas." (1)

Entenderla así, permite replantear el papel que se le asigna a la enseñanza y al aprendizaje escolar sobre dicho conocimiento; esto implica reconocer que ésta se encuentra en todos y en cada uno de los momentos de la vida, en los problemas que al niño le interesa conocer y resolver y a partir de ello, modificar métodos y estrategias de enseñanza, con el propósito de que el alumno construya conceptos y representaciones, que resuelva

---

(1) UPN La matemática en la Escuela I. México, D.F. 1990 pp. 371

problemas a partir de la búsqueda de información y formular sus propios procedimientos de resolución.

La enseñanza tradicional de las matemáticas y en particular de las fracciones, contradice las observaciones de Piaget sobre cómo los niños aprenden este concepto.

De esta teoría, se concluye que sólo una variedad de experiencias, puede llevar a la construcción mental del objeto y de sus relaciones.



### 1.3 Justificación

Las fracciones son una herramienta que permite resolver diversas situaciones en el ámbito científico, técnico, artístico y en la vida cotidiana. Por ejemplo: los científicos las utilizan para realizar cálculos precisos en sus investigaciones; los músicos, al componer melodías y leer partituras y hacen uso de medidas fraccionarias de la unidad de tiempo; un técnico en control de calidad, para llevar la precisión de los productos que se elaboran en la fábrica donde trabaja.; los albañiles necesitan muchas veces echar mano de las medidas fraccionarias, para calcular la medida de la superficie que cubrirán con mosaico y el costo de la mano de obra; el ama de casa, los usa en la realización de sus actividades cotidianas como: medio litro de leche, cuarto kilo de mantequilla etc...

El reparto es una actividad que todos utilizamos desde pequeños, porque además de ser parte de la vida diaria, es un medio a través del cual se empiezan a emplear ciertos términos fraccionarios para cuantificar las partes de un todo.

Lamentablemente para quienes no les agradan las fracciones, éstas se relacionan con infinidad de temas.

Sin embargo, a pesar de que las fracciones están relacionadas con diversas cosas, se emplean menos en la vida diaria que los números enteros. Además de que la cantidad de fracciones que se usan es muy reducida, como medios, cuartos etc...

El uso que se le da a las fracciones en la escuela, es insuficiente para su total dominio, ya que para su aprendizaje es imprescindible partir de situaciones reales y concretas.

Se ha visto, a través de la práctica docente, que los alumnos presentan ciertas dificultades para su aprendizaje; pues resulta muy difícil, sino imposible para el niño, comprender por medio de una explicación verbal dada por el maestro, el significado de una fracción menos común para él. Ejem:  $3/11$  o saber si  $7/9$  es mayor o menor que  $8/10$ .

Otro de los problemas más frecuentes que se presentan, es la tendencia natural de los niños en aplicar a los números fraccionarios, los conocimientos adquiridos para el manejo de los números enteros.

Resulta destacable el hecho de que los alumnos identifiquen fácilmente fracciones representadas en círculos o rectángulos. Cuando se les presentan de otra forma tienen problemas para reconocerlas.

Algunas observaciones realizadas señalan que los alumnos son capaces de mostrar una fracción cuando el numerador es igual al número de objetos que forman un sub-conjunto; pero no así, cuando forma parte de un conjunto.

Estas dificultades aumentan cuando se realizan las operaciones con fracciones, sean sumas, restas, multiplicaciones, etc..

Con base en lo anteriormente expuesto, se puede decir con

plena seguridad, que los niños conocen muy poco sobre las fracciones al concluir la primaria.

Es importante que el maestro tenga una visión amplia de lo que significa una fracción, ya que este aspecto es suficientemente útil e interesante para dedicarle un tiempo considerable dentro del programa de matemáticas y sin una real comprensión del significado de fracción, es muy difícil lograr un buen manejo de las estrategias.

Por lo tanto, es preciso explorar una alternativa metodológica, basada en la concepción constructivista del proceso de adquisición de conocimientos y estudiar las condiciones más favorables para su aplicación en el aula escolar.

Dada la complejidad del tema y los obstáculos a los que se enfrentan los alumnos, durante el proceso Enseñanza- Aprendizaje, se considera pertinente iniciar un trabajo de investigación para plantear una didáctica que favorezca el aprendizaje de las fracciones.

## 1.4 Objetivos

Los propósitos que se persiguen al finalizar esta investigación, es presentar una didáctica adecuada para la Enseñanza- Aprendizaje de las fracciones en el tercer grado de educación primaria.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Rescatar y analizar algunos elementos teóricos y metodológicos que apoyen el objeto de investigación.
- Conocer a través de la teoría Piagetiana el desarrollo del conocimiento de las operaciones concretas del niño que se encuentra en esta etapa.
- Proponer algunas situaciones de aprendizaje que sirvan como apoyo para la enseñanza de las fracciones.

Al finalizar se espera que el desarrollo de este trabajo, sea portador de algunos elementos teórico- práctico que refuerzen las actividades dentro del aula escolar de acuerdo a la creatividad que el docente aporte y que van a procurar una mejor conducción del aprendizaje, de acuerdo a las circunstancias . .

## 2. MARCO CONTEXTUAL

## 2. MARCO CONTEXTUAL

### 2.1 Antecedentes

No se sabe exactamente el momento en que el hombre comenzó a hacer uso de los números. Probablemente fué durante las primeras etapas de desarrollo de la humanidad; cuando el hombre tuvo la necesidad de llevar la cuenta de sus posesiones, implicó cierto uso del número. Es interesante observar que los primeros intentos del hombre primitivo para resolver situaciones estrechas con los números, se relacionan con la forma en que los niños aprenden a contar.

Cuando este ser ancestral hace colecciones de objetos y los hace corresponder cada uno de ellos con sus pertenencias, está efectuando el mismo proceso que sigue el niño cuando reparte algo entre sus amigos.

El número es una idea abstracta relativa a cosas. Son abstracciones y conceptos derivados de conjuntos de cosas reales. La noción de conjunto es una idea previa al conjunto de números. Con ello se han sentado las bases para relacionar los números con conjuntos de cosas físicas.

Esta relación establecida entre el hombre primitivo y la forma como el niño aprende, es importante en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, porque permite aplicar las matemáticas al

mundo físico y es por medio de las colecciones que se enseñan los números al niño en la escuela.

Las características de cualquier sistema de numeración posicional, es la idea de agrupamiento representada por el uso de símbolos. Así la base de numeración que utilizamos es decimal.

Los números que usamos al contar recibe el nombre de números naturales. Estos proporcionan la base para el desarrollo de otros conjuntos de números.

Durante el desarrollo histórico de los números, el problema de la medición fué probablemente una motivación para esforzar la extensión de los sistemas numéricos a algo más elaborado que el mero contar o numerar cosas.

Igualmente es evidente que los problemas que se presentan en la realidad, no pueden ser resueltos usando solamente los enteros, ya que no se pueden resolver muchos problemas de división. La dificultad consiste en presentar a los alumnos los puntos intermedios situados entre esos números.

Esto hace suponer la necesidad que tuvo el hombre de extender el sistema numérico, hasta incluir otros números que no sean los enteros, para conseguir más precisión en las operaciones de repartición.

Las civilizaciones antiguas ( Egipcios, Babilonios, Griegos)

conocieron las fracciones desde tiempos muy remotos. Al descifrar los jeroglíficos egipcios, los egiptólogos encontraron muchísimos problemas con fracciones sobre cuestiones de la vida cotidiana en el antiguo Egipto, tales como la agrimensura y la construcción de las pirámides.

La división exacta de números naturales, no resulta siempre posible, puesto que no siempre existe un número natural que al ser multiplicado por el divisor coincida con el dividendo. Por ejemplo, no es posible dividir 7 entre 8 puesto que no hay ningún número natural que multiplicado por 8 coincida con 7. Por lo tanto fué necesario introducir las fracciones o quebrados.

Una fracción es un número representado por dos números naturales ( $a, b$ ) que acostumbra escribirse como  $a/b$ . El número  $a$  se llama numerador y el número  $b$  denominador.

Uno de los aspectos más significativos de la noción de fracción es la llamada " parte de la unidad " .

El denominador de una fracción indica el número de partes en que se ha dividido la unidad y el numerador, la cantidad de partes que se toman.

Las reglas que usamos en la actualidad para efectuar operaciones con fracciones son debidas a los matemáticos hindúes y datan de los siglos VI y VII D.C. En Europa fueron introducidos por los Arabes a España.

La elección de unidades de medida ha sido arbitraria y ni



aún hoy en día se ha conseguido una perfecta uniformidad.

Tradicionalmente la enseñanza de las fracciones hace su aparición constante desde el primero hasta el sexto grado, considerado por los profesores como uno de los contenidos fundamentales de la educación primaria.

Los planeadores educativos, aún los de los últimos años, han supuesto que los niños aprenden no sólo el concepto de fracción sino también las operaciones y su aplicación a problemas reales.

Esta suposición no corresponde en proporción directa a los logros que se obtienen al respecto. Buscando a través de investigaciones, obtener respuestas que permitan proponer soluciones prácticas para su aprendizaje.

Actualmente la introducción de las fracciones, en la escuela primaria, según la teoría Piagetiana, es hasta el tercer grado y no desde el primero como se hacía. Lo anterior se basa en las dificultades que tienen los niños de esa edad, para comprender las fracciones y sus operaciones.

El conocer con mayor profundidad el proceso por el que pasan los niños para lograr hacer particiones y reconocer fracciones, resulta prematuro e infructuoso introducir esta noción en los primeros grados.

## 2.2. Condiciones Situacionales

Según la historia, la segunda expedición Española que visitó nuestro país, estuvo encabezada por Juan de Grijalba. Después de haber costeado la península de Yucatán hasta tierras Veracruzanas, retrocedió por el mismo recorrido para regresar a Cuba.

La necesidad de reparar algunas naves, obligó a la flota a cruzar un estrecho situado entre tierra firme y una isla que antes había pasado desapercibida para los navegantes. Las carabelas fondearon frente a esa isla y los expedicionarios pudieron apreciar de cerca la belleza de aquél sitio.

El piloto mayor de la escuadra, Antón de Alaminos creyó que Yucatán era una isla y que las aguas por donde se había internado la flota, daban término a dicha isla. Por eso bautizó a esas aguas y a la isla que estaba del otro lado, con el nombre de Términos.

Al paso lo llamó Puerto Real, nombre con el que hasta la fecha se le conoce. Aunque expediciones posteriores convencieron a Alaminos de que Yucatán era una península, tanto la laguna como la isla continuaron llamandose así.

Más tarde los elaboradores de cartas geográficas abreviaron esa palabra como TRS, muy difícil de pronunciar, por lo que los españoles le llamaron Tris.

Años después cuando la piratería infestó las aguas del Golfo

de México, los bucaneros se apoderaron de la isla de Tris, hasta que finalmente el 16 de julio de 1718, una escuadra al mando de don Alfonso Felipe de Andrade, infringió una terrible derrota a los piratas.

Como los Campechano- Españoles eran devotos de la virgen del Carmen, la isla de Tris fué bautizada con ese nombre hasta nuestros dias. El nombre de Términos quedó circunscrito a la laguna.

A la llegada de los primeros españoles, la isla estaba desierta, sin embargo había huellas de que estuvo poblada.

Al efectuarse la independencia, la isla pasó a depender del estado de Yucatán.

Durante el imperio de Maximiliano, fué territorio federal . Al crearse el estado de Campeche, pasó a formar parte de él.

Actualmente y junto con un extenso territorio de tierra firme, la isla constituye la cabecera del municipio del Carmen.

Ciudad del Carmen, la segunda en importancia del estado de Campeche. Tiene magníficas condiciones portuarias y es importante centro de actividades pesqueras y petroleras.

Durante los últimos veinte años se produjo una gran afluencia de personas venidas de otras entidades, quienes atraídas por los abundantes recursos naturales, decidieron establecerse en la isla.

Debido al auge petrolero, el aumento de la población promovió la creación de colonias nuevas en los alrededores de la ciudad. Los nuevos asentamientos humanos demandaron el aumento de servicios básicos.

Ante esta situación, hubo la necesidad de satisfacer las demandas de educación por el crecimiento de la población infantil. En la colonia " Justo Sierra " fué necesario crear un plantel educativo para satisfacer esa demanda.

La escuela " Ricardo Monges López " fué edificada con este fin . Aunque el edificio escolar cumple con todos los requisitos para dar servicio a más de quinientos niños, su población es flotante, debido a los constantes cambios de domicilio de algunas familias, quienes en su mayoría son de otros lugares que vienen en busca de mejores oportunidades de vida.

la población Carmelita es relativamente joven, sus costumbres son el resultado de una mezcla de prácticas que tienen su origen en la diversidad de sus habitantes.

La colonia donde se encuentra ubicada la escuela está formada en su mayoría, por personas de escasos recursos. Esto ocasiona que tanto el padre como la madre tengan la necesidad de trabajar, dejando a sus hijos al cuidado de personas ajenas.

La situación que prevalece en el área que circunda a la escuela es deprimente, no sólo en el aspecto económico sino tam -

bién en lo referente a la condición cultural y moral.

El abandono del hogar por parte de alguno de los padres, hace que la responsabilidad de la educación de los hijos recaiga en una sola persona; quien a su vez tiene que trabajar para sostener a su familia. Esto viene a repercutir gravemente en el proceso Enseñanza- Aprendizaje.

Muchos de los niños que asisten a dicho plantel, traen consigo infinidad de problemas o trastornos de aprendizaje, resultado de la situación que predomina en el hogar.

Se encuentran trabajos en los que se establecen relaciones entre todo tipo de carencias en le medio familiar y el rendimiento escolar.

Conociendo el medio en el que se desenvuelven los alumnos, surge la necesidad de adaptar la escuela a los niños y no a la inversa. Ante tal situación, el maestro tiene que planear y organizar estrategias para subsanar las deficiencias por medio de una didáctica adecuada, en el campo de las matemáticas, específicamente en las fracciones, en donde los alumnos presentan serias deficiencias en su aprendizaje.

Por lo tanto los profesores deben aprender a entender y a respetar los aspectos del desarrollo cognitivo de sus alumnos.

### 3. MARCO TEORICO

### 3. MARCO TEORICO

La educación tiene como propósito principal, crear las condiciones necesarias que capaciten al educando a reorganizar su comportamiento hacia los objetivos propuestos.

Sobre la enseñanza de las matemáticas, en la escuela primaria, se insiste en la importancia de las manipulaciones de los objetos, con el fin de que el alumno construya las nociones a partir de la presteza que tenga sobre ellos, en esta perspectiva.

La didáctica del griego Didaktiké, de Didásko, enseñar, es una disciplina pedagógica, encargada de analizar, explicar y orientar el proceso enseñanza.

La didáctica de las matemáticas, estudia los procesos de transmisión y adquisición de los conceptos de esta ciencia, en particular del sistema escolar.

Según Chevellard, el sistema didáctico está integrado por tres subsistemas: Profesor, alumno y saber enseñando.

Los esfuerzos por mejorar la enseñanza de las matemáticas se orientaron sobre el objeto de conocimiento, sin tomar en cuenta la noción " Campo Conceptual " que se define como:

" Un espacio de problemas o de situaciones de problemas cuyo tratamiento implica conceptos y procedimientos de diversos tipos en estrecha conexión " (1).

Lo valioso de esta noción se comprenderá mejor si se toma en cuenta al sujeto que aprende. En efecto, el niño no construye su saber a través de bloques aislados, en periodos de tiempo delimitados.

En este marco la referencia a la teoría Piagetiana del aprendizaje, resulta pertinente, aunque ésta haya sido reconocida como insuficiente, bajo una perspectiva didáctica por algunos autores.

---

(1) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL La Matemática en la Escuela II. México, D.F. 1990, p. 151.



### 3.1 APORTACIONES DE PIAGET EN TORNO AL CONOCIMIENTO DE LAS MATEMATICAS.

Como se sabe la teoría de Piaget, postula que todo conocimiento se construye por una interacción constante entre el Sujeto y el Objeto .

Su influencia concreta, en la enseñanza, se sitúa en la concepción de un aprendizaje activo, el cual se opone al pasivo, que se heredó de tiempos pasados.

Al romper con los viejos esquemas del aprendizaje y concebirlo como una interacción del individuo con el medio, Piaget, abrió sin proponerselo, grandes perspectivas pedagógicas, cuyo propósito era llevar al sujeto a la construcción de los conceptos matemáticos.

Esta pedagogía, parte de un concepto social y evolutivo de lo que es el aprendizaje. Este conocimiento, brinda un marco teórico, de donde partirán las acciones concretas que van a definir la didáctica de las matemáticas.

De lo anteriormente explicado, se desprende que el conocimiento se amplía, a medida que avanza la experiencia del sujeto con su medio ambiente; estas experiencias pueden ser escolares o extraescolares.

La adquisición de una noción no se hace de la noche a la mañana. La persona va creando representaciones de las cosas.

Al tomarlas en cuenta, se le dan, al alumno, los medios para enriquecerlas .

La base del problema, dentro de la acción escolar, es la búsqueda de actividades que han de proponerse al educando para obtener el conocimiento.

Esta apropiación puede ser facilitada, si se conocen las dificultades por las que atravesó en la construcción de ese saber.

Esta teoría permite arrojar luces sobre los tropiezos que cierta noción, ( por ejemplo, las fracciones ) puede presentar al alumno, proporcionando una ayuda valiosa a la didáctica de este aspecto.

La psicología genética, se sitúa en un proyecto epistemológico y enfatiza los contenidos al explicar el desarrollo del pensamiento Lógico- Matemático.

Según Piaget, desde el punto de vista epistemológico, los conocimientos matemáticos tienen su origen en las coordinaciones de acciones y en las operaciones del sujeto que los prolongan; se podría llegar a creer que una enseñanza sistemática de estas operaciones, tomadas aisladamente, (seriación, clasificación, etc.. ) le proporcionaría contenidos de enseñanza garantizando la adquisición de los conocimientos específicos que forman esta disciplina.

Esta interpretación es exclusivamente limitada, pues las

operaciones son por sí solas insuficientes para asegurar la adquisición de estos conocimientos. Se podría decir que las operaciones participan a modo de ingredientes pero no constituyen los elementos.

Piaget expresa esta continuidad entre estructuras operatorias y matemáticas desde un punto de vista didáctico:

" Las estructuras operatorias de la inteligencia, aún siendo de naturaleza lógico- matemático, no son concientes, en tanto que estructuras, en la mente de los niños: Son estructuras de acción o de operaciones que dirigen por supuesto, el razonamiento del sujeto, pero no constituyen un objeto de reflexión sobre las estructuras. (2)

Los trabajos de la psicología proporcionan hipótesis a una problemática de las situaciones didácticas.

Los mecanismos del aprendizaje que son puestos en evidencia han podido ser más o menos interpretados en un contexto pedagógico. La didáctica, en esta disciplina, tiene mucho que obtener de estos mecanismos.

El conocimiento psicológico, no sólo supone el estudio de los procedimientos o reglas de acción del sujeto, sino también las representaciones, infiriéndolas de los aspectos observados, considerando los diferentes sistemas utilizados por el alumno.

---

(1) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL La Matemática en la Escuela II. México, D.F, 1990. Ed. Fernández. p. 139

Este estudio de procedimientos y representaciones adquieren un significado en la psicopedagogía de las matemáticas cuando toma en cuenta las características de la situación didáctica, con el fin de precisar las condiciones y la evolución de los - procedimientos; no hacia la búsqueda de materiales pedagógicos ideales, sino de analizar a través de que modalidades objetivas pasa la actualización de los conocimientos matemáticos y su a apropiación.

### 3.2 OPERACIONES CONCRETAS

El niño de tercer grado se encuentra en una etapa en que se interesa por conocer las causas de los fenómenos. Se de cuenta de que las propiedades de los objetos no son permanentes.

De acuerdo con Piaget, el periodo de las operaciones concretas, es alrededor de los ( 7- 11 años ).

En esta etapa su pensamiento se descentra y se vuelve reversible; esta capacidad todavía se encuentra limitada, porque necesita presenciar algo o manipularlo en orden para invertirlo mentalmente.

En el dominio lógico- matemático, el maestro no debe imponerse, ni ayudar a la respuesta correcta, sino robustecer el proceso de razonamiento.

De la misma forma agrupa objetos basándose en las propiedades comunes y los ordena en forma creciente y decreciente, procede de manera intuitiva por medio del ensayo y del error.

Puede proponer varias soluciones para un mismo problema ya que su pensamiento es cada vez más lógico. Aunque todavía está ligado a las experiencias concretas y tiene que apoyarse en cosas que puede ver y tocar.

Desde un punto de vista didáctico y psicológico, se hace

incapié acerca de lo complejo que resulta la enseñanza de las fracciones.

Esta referencia sirve para justificar la introducción del estudio de la fracciones en situaciones de Reparto y Medición a partir del tercer grado de la educación primaria. En contraste con la enseñanza tradicional que comienza desde el primer grado y que toma como punto de partida el fraccionamiento de la unidad.

Sin embargo en los grados anteriores, por medio de las Mediciones, se incluyen aspectos relacionados con los primeros conocimientos, de este concepto, como un antecedente importante para una construcción posterior.

Para que el mentor pueda propiciar el aprendizaje y desarrollar el saber de sus alumnos, tiene que conocer cómo se forman esos conocimientos.

Los aspectos que se toman en cuenta son: Las estructuras de la inteligencia y los contenidos del conocimiento. El primero constituye el instrumento para que las nociones se organicen.

A continuación se hace una breve enumeración de las estructuras de la inteligencia y de los contenidos del conocimiento, en las operaciones concretas, sin hacerlos corresponder estrictamente:

ESTRUCTURAS DE LA INTELIGENCIA

CONTENIDOS DEL CONOCIMIENTO

<p>Interiorización progresiva de las representaciones.</p> <p>Comienzo de las operaciones lógicas. ( pensamiento reversible ).</p> <p>Razonamiento lógico- concreto: Inductivo- Deductivo.</p>	<p>- Posibilidad de trabajar con transformaciones.</p> <p>- Conservación de cantidad y peso.</p> <p>- Noción de número.</p> <p>Operaciones aritméticas elementales.</p> <p>Conservación del volumen.</p> <p>Nociones de espacio.</p> <p>Nociones de tiempo.</p> <p>Nociones de velocidad.</p>
<p>Afirmación de la función Semiótica.</p>	<p>- Posibilidades de enriquecer el lenguaje como forma de comunicación social.</p>

El maestro, conociendo en qué nivel se encuentra el niño, sabiendo cómo evolucionan los procesos de cada uno de los conocimientos que él quiere que el alumno haga suyos, le organizará un programa de aprendizaje, lo interesará a través de sus preguntas, lo enseñará a investigar, a sacar conclusiones sólo así se logrará un verdadero aprendizaje.

### 3.3 EL CONTRATO DIDACTICO

La investigación sobre la actividad matemática es desarrollada por Brosseau, para quien la didáctica teórica, es el estudio de las acciones relativas a un proyecto social, de hacer que un sujeto se apropie de un saber constituido. Estas consisten en un control de relaciones del alumno con su medio.

La didáctica definida, pretende un conocimiento del proceso de apropiación de un saber, recurriendo a la psicología cognitiva y social, a la epistemología, a las matemáticas, sin reducirse estrictamente a ninguna de ellas.

Así el interés de un problema dependería de lo que el alumno haga, de la frecuencia con que se arriesgue a cometer errores, con lo cual, los más interesantes, serán los que permitan franquear un obstáculo.

De esta forma, la pedagogía interviene en la superación del obstáculo, lo que implica una reestructuración de los modelos de acción. En este sentido, el especialista en didáctica puede precipitar las rupturas favoreciendo las manipulaciones.

Considerando el contexto anterior, se puede analizar el estudio del Contrato Didáctico, que es el conjunto de normas implícitas que regulan la interacción maestro- alumno.



En el análisis Guy Brosseau destaca los siguientes efectos:

#### EFECTO TOPAZE

Con mucha frecuencia, el maestro se ve obligado a cambiar el problema que presentó a sus alumnos, no para que lo resuelvan, sino para que den la respuesta correcta.

El profesor pregunta, el efecto topaze, consiste en la transformación de la pregunta, ante el fracaso del niño. Transformación que cambia el sentido del problema, y le quita su contenido cognitivo.

Posiblemente los motivos que obligan al mentor a actuar en esa forma son:

-Continuar la clase.

-El profesor piensa que el alumno, si sabe, pero está atorado.

-El maestro piensa que al dar la respuesta disfrazada, el niño, realmente aprende. La pregunta es : ¿ El profesor lo engaña para animarlo ?

#### EFECTO JOURDAIN

Se produce cuando el conocimiento ordinario se reviste de un lenguaje científico.

La ciencia consiste, en decir en términos propios, lo que ya se sabe en forma banal, se instituye un discurso pedagógico

no validado científicamente ( en tanto, teoría pedagógica ) que tiene efectos perversos sobre la enseñanza.

#### EFECTO DE ANALOGIA

La mecanización del conocimiento. Se produce con los siguientes resultados: Cuando el alumno dice: " Este problema no lo puedo hacer, no lo he visto nunca " .

En este efecto se enseña al niño, no a resolver problemas sino a transplantar soluciones a problemas análogos.

#### EFECTO DIENES

El profesor queda descargado de la necesidad de negociar el Contrato Didáctico. Se sustituye la enseñanza del conocimiento por la del método para obtenerlo.

El alumno ahora va a aprender solo. Basta con presentarle ejemplos de las nociones que se quiere que aprenda.

En los anteriores efectos didácticos, de acuerdo con Guy Brosseau, la exclusión del maestro, consiste en reducir lo mas que se pueda, las influencias exteriores al sistema didáctico.

La cita siguiente ilustra claramente el cambio de perspectiva con relación a la aproximación psicogenética

" Durante el proceso de aprendizaje, el conocimiento no sea enseñado directamente por el maestro, sino que debe aparecer progresivamente, en el niño, a partir de confrontaciones con cier-

to tipo de obstáculos hallados en el curso de la actividad" (1).

Estas aproximaciones teóricas se colocan en el marco de los procesos de aprendizaje que ponen el acento sobre la actividad.

Anteriormente esto era considerado como algo imposible, ya que el papel del alumno era sumamente pasivo, en donde se depositaban los conocimientos.

Se le trataba como un ser incapaz de aprender por sí mismo. Piaget demuestra en sus trabajos, todo lo contrario. Uno de los postulados, afirma, que el aprendizaje es un proceso activo y el principal logro de esta teoría, del desarrollo intelectual, es un ruego para que se permita a los niños efectuar su propio aprendizaje. Una buena pedagogía, debe abarcar situaciones que presentadas al alumno, le den la oportunidad de que él mismo experimente.

---

(1) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL La Matemática en la Escuela  
II. México, D. F. 1990. p. 151

#### 4. ANALISIS INTERPRETATIVO

Basado en la teoría Psicogenética de Jean Piaget, en la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños parten de ejercicios concretos y a medida que van haciendo abstracciones pueden prescindir de los objetos físicos; el éxito en el aprendizaje de esta disciplina, depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas.

La enseñanza de las fracciones constituye uno de los temas que más dificultades presentan, tanto para el alumno como para el maestro.

Piaget ha dicho que es preciso partir de situaciones reales relacionadas con el medio y el grado de madurez del niño, para organizarle actividades en donde él pueda construir su conocimiento, tanto a nivel conceptual como de representaciones gráficas. Las nociones matemáticas y la función del maestro debe ser la de proponer las situaciones apropiadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso.

Sin embargo en la práctica, los alumnos no aprenden los conceptos sólo con dibujos y tampoco sólo por manipular objetos, sino que construyen los conceptos por medio de la abstracción reflexiva, cuando actúan mentalmente sobre ellos. Es decir, que éstos deben ser interiorizados o imaginados en fun

ción de los múltiples objetos y situaciones a los que se aplican hasta convertirse en operaciones.

Existe una gran pobreza en cuanto a los significados de las fracciones que se manejan en la escuela.

Por lo general, estos significados se trabajan muy poco en el aula, sobre todo porque se desvinculan de los problemas reales; quizá éste sea uno de los motivos que explican que la enseñanza y el aprendizaje presente tantos problemas en todos los niveles educativos.

Tradicionalmente la noción de fracción se suele introducir a través del fraccionamiento de la unidad y se centran los esfuerzos en que los alumnos "aprendan" a representar la simbología con los que se expresan las fracciones,  $1/2$ ,  $1/4$ , etc; identifiquen y manejen la denominación de sus partes, medios, cuartos, etc; mecanicen los algoritmos de las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

De esta manera muchas veces se limita involuntariamente la capacidad y creatividad del alumno y se propicia una concepción de la fracción con un significado muy escaso y lejos de la realidad.

De igual forma, el manejo de una variedad limitada de situaciones, provoca numerosos errores conceptuales; por ejemplo: se ha comprobado que la mayoría de los niños ven el par  $1/2$  como dos números aislados sin ninguna relación entre sí y

tienen mucha dificultad para concebirlo como un solo número que permite contar las partes de la unidad.

Se ha visto también que los alumnos manifiestan que es imposible representar de manera gráfica una fracción en la que el numerador es mayor que el denominador, como por ejemplo:  $5/2$ , consideran que eso no se puede contestar porque el cinco no cabe en el dos. A través de este ejemplo puede notarse una errónea idea producida por la tendencia a enseñar las fracciones - partiéndolo de una sola unidad. La dificultad que se presenta en este caso es, comprender, que el todo repartido puede estar formado por más de una unidad.

Una tendencia natural de los alumnos consiste en aplicar a las fracciones, los conocimientos adquiridos para el manejo de los números enteros. Un ejemplo claro es cuando los niños esperan que los resultados de las operaciones sean iguales a los números enteros.

Así, cuando se pide a los alumnos que comparen fracciones - por ejemplo:  $3/8$   $3/5$ , ellos tienden a pensar que  $3/8$  es mayor porque centran su atención en el denominador.

El trabajo enfocado a la manipulación excesiva, de los números y no del objeto de conocimiento, así como el empobrecimiento de los significados de las fracciones refuerzan estas tendencias en los alumnos.

La enseñanza de las fracciones se enfrenta a una dificultad

esencial y que independientemente de su evolución científica, ha sido objeto de las preocupaciones de muchos maestros y que consiste en dar al alumno el conocimiento ya elaborado o plantear condiciones en donde el alumno, redescubra por sí solo el conocimiento estimulado por el maestro.

Pués bien, el problema didáctico más preocupante nace del papel que se le ha asignado al profesor, es decir, el de enseñar o dar el conocimiento al alumno. Si el maestro, a quien la presión ejercida por los exámenes, programas, padres de familia empuja fuertemente a trabajar en ese sentido, entonces obligará y someterá a los alumnos a mecanizar, en lugar de desarrollar su creatividad e inteligencia, por lo que se ven fuertemente aplastados por el exceso de conocimientos.

En cambio si la acción del maestro persigue la finalidad de poner en actividad al alumno, actividad a través de la cual se supone que va a aprender, el curso de su acción no queda bajo el control del alumno, sino del deseo del maestro. Hace cosas que ya sabe hacer o trata de hacer cosas que no sabe, orientado por las instrucciones del maestro o por su interpretación personal.

El contrato didáctico, el cual implica una dependencia del alumno respecto del deseo del maestro, va a obstaculizar su aprendizaje en un determinado momento.

Para que el aprendizaje se produzca es indispensable una

ruptura del C.D, para que el alumno recupere su autonomía.

Por lo contrario, si la situación didáctica ha sido bien diseñada permitirá que el alumno se de cuenta de los efectos de sus acciones y las modifique.

Por lo tanto el C.D. posibilita el aprendizaje a través de momentos sucesivos de restablecimiento y de ruptura de situaciones vividas por el alumno alternativamente de dependencia y autonomía respecto del maestro.

A continuación se exponen algunos ejemplos en donde está presente el C.D.

#### Caso 1

El estudio de estas reglas de interacción, permite diferenciar algunos efectos que se presentan en las situaciones didácticas.

En una clase, es común esperar que los niños de tercer grado sean capaces de comparar las equivalencias entre  $1/2$  y  $2/4$ , después de que el maestro ha colocado figuras en los que hace uso de estas equivalencias.



Aparentemente darse cuenta de ésta equivalencia es fácil. para el maestro es evidente este conocimiento en el niño; Esta suposición la basa en la comparación concreta de repartir un pastel entre dos niños.



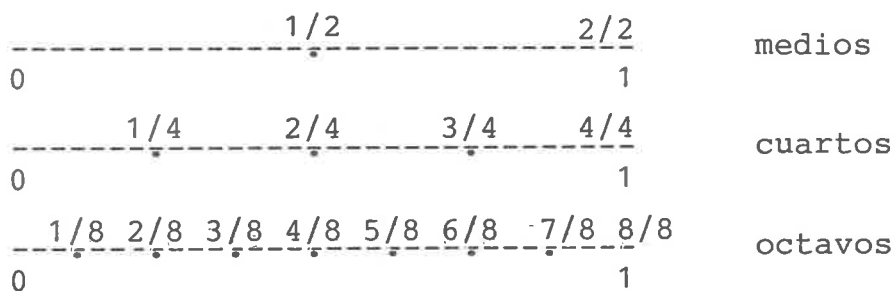
Cuando los alumnos comparan lo que le tocó a un niño que tiene dos pedazos (  $2/4$  ) con lo que le tocó a otro que tiene un pedazo (  $1/2$  ). La mayoría opina que al que le tocaron dos partes de pastel, tiene más cantidad que al que le tocó uno.

Otros opinan que si cortan el pedazo grande a la mitad, entonces ya tiene lo mismo, pero que si no lo cortan tiene más el que tiene dos.

El efecto Jourdain describe la suposición de que el niño, en virtud de las acciones mencionadas conoce dicha propiedad.

#### Caso 2

El tema general de una clase es fracciones equivalentes. La maestra está trabajando con medios, cuartos y octavos en la recta numérica. Le pide a sus alumnos que dividan las rectas en esas partes.



Durante el transcurso de esta actividad surgen muchos obstáculos, los cuales se van resolviendo con ayuda de la maestra, por ejemplo: el alumno no sabe que es preciso que las rectas estén debidamente alineadas; otros tienen dificultad para dividir en fracciones, etc.. al mismo tiempo la profesora va dando pistas para lograr que el niño produzca el comportamiento esperado.

Al cabo de un rato, algunos alumnos llegan a la conclusión de haber encontrado las respuestas esperadas:  $1/2 = 2/4 = 4/8$ .

Este efecto, Dienes, describe el hecho de quitar al profesor la responsabilidad de que los niños aprendan algo. En este caso, a pesar de que es el alumno quien manipula el material, es el profesor quien dice lo que hay que hacer.

Efecto Topaze

Caso 3

La maestra plantea el problema siguiente: María va al mercado y compra  $3/4$  k. de arroz; si utiliza  $2/4$ , ¿ Cuántos cuartos le quedan ?

El alumno ante este problema evidente de resta, hace una suma. Al ver esto, la profesora le dice que se fije bien ¿ Le queda más o menos arroz? Si a pesar de reconocer que le queda menos, no da con la operación que debe efectuar, la maestra le ayuda dándole pistas. De esta forma, el educando va a centrar su atención en descifrar el mensaje en lugar de tratar de comprender el problema.

Efecto de Analogía.

En el siguiente problema: Juan es electricista, para hacer una instalación necesita  $2/4$  de cable, al día siguiente compra  $1/4$  más ¿ Cuánto cable utilizó en total ?

En este caso, el maestro centra su atención en las palabras claves "más" y "total" con lo cual el niño sabe que va a sumar.

Ante esto, se alude al hecho de enseñar, al niño, no a resolver problemas, sino a buscar soluciones y a descubrir lo que éste tiene en común con otros similares.

En el momento en que el alumno logra saber que problemas se resuelven con ciertas operaciones, se le presenta un problema modelo para que resuelva los demás de la misma manera.

#### Caso 5

La maestra inicia la clase recordando qué es un medio, un cuarto y un octavo. Un alumno dice que un medio se obtiene partiendo en dos una cosa; otro dice que un cuarto es un entero dividido en cuatro.

la intervención de la maestra es para explicar que " un cuarto es sólo, una de las cuatro partes que forman un entero" Con esta explicación da por un hecho que el concepto quedó aprendi-do .

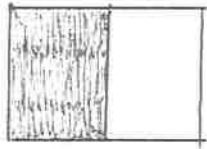
A continuación reparte entre sus alumnos hojas de papel para que dividan en medios , cuartos y octavos. Seguidamente cuestiona a los niños. Si tengo un medio y dos medios más ¿ Cuántos medios tengo? la respuesta de Juanito es : tengo tres me - dios. Luego, la profesora escribe en el pizarrón:  $1/2 + 2/2 = 3/2$

Los alumnos copian en su cuaderno la suma.

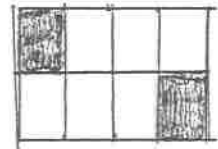
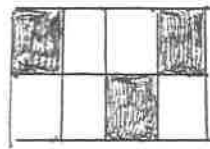
Después resuelve con sus alumnos diversos ejercicios de suma y resta utilizando el material hecho por los niños.

Por último pone el siguiente ejercicio:

Suma y resta las partes sombreadas.

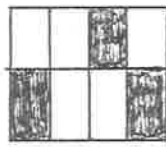
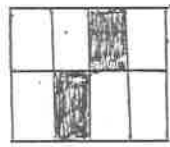
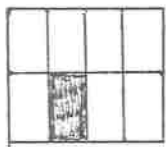


$$1/2 + 1/2 =$$



$$3/8 + 2/8 =$$

Sin embargo algunos alumnos al realizar el ejercicio, suman los denominadores. Es evidente que no todos comprendieron lo que hay que hacer. Una nueva explicación dará por concluído el asunto.



$$1/8 + 2/8 + 3/8 = 6/8$$

Al terminar, pregunta a todo el grupo ¿ Cómo se llama cada parte ? Los niños responden: octavos. Continúa con la interrogación: Si tengo  $1/8 = 2/8 + 3/8$  ¿ Cuántos octavos tengo? Luis dice: seis octavos. Vuelve a cuestionar ¿ Cómo se escribe seis octavos ? otro alumno responde: un seis y un ocho ( pasa al pizarrón a escribirlo,  $6/8$  ) . Luego entonces:  $1/8 = 2/8 = 3/8 = 6/8$ .

Una vez entendida la consigna, los niños resuelven, esta vez sin dibujos, ejercicios similares.

Frecuentemente dentro del proceso didáctico, específicamente del caso 1, el conocimiento previo de la conservación de área, surge como una de las condiciones necesarias para que los alumnos comprendan la equivalencia de las fracciones. Si se considera que éste tiene que ver más con el desarrollo de las habilidades espaciales, nociones fundamentales para avanzar en los aspectos de la fracción.

Como puede verse, se considera pertinente iniciar el trabajo, con la noción de fracción, en donde el énfasis de las actividades se centrará en problemas que impliquen el fraccionamiento de superficies y unidades de longitud.

Toda vez que el niño de tercer grado esté totalmente preparado, en este aspecto, se podrá introducir paulatinamente este conocimiento.

En el caso 2, los alumnos tuvieron que aprender, por ejemplo a trazar y a dividir con exactitud. En este problema, la acción del maestro persigue la finalidad de poner en actividad al alumno. Actividad a través de la cual se supone que va a aprender.

El curso de esta actividad no queda bajo el control del alumno, sino del deseo del maestro.

En las actividades de medida que se sugieren, en este grado, no es conveniente usar instrumentos de medición con la regla graduada, metro etc.. porque su uso puede dificultar el propósito de fraccionar. Lo más conveniente es usar medidas no convencio-

nales; por ejemplo: tiras de cartoncillo o cartulina cuya longitud debe estar determinada por el maestro, para que los alumnos comparen las fracciones y puedan determinar las equivalencias.

Casos 3 y 4. Es evidente que el Contrato Didáctico funciona bajo un vínculo de dependencia.

La consigna inicial en estos casos en en sí , el problema que se plantea; éste debe ser claro y preciso, es decir, que los niños comprendan exactamente cuál es el problema, para que estén en posibilidades de abordarlo. Es conveniente cerciorarse de que todo el grupo ha comprendido lo que va ha hacer. Sin que esto quiera decir que haya que indicarle cómo hacerlo. Se le puede pedir a algunos pequeños que expliquen en que consiste el problema, sin permitir que ellos mismos digan a los demás cómo resolverlo.

Una vez que los alumnos lo han entendido, se les da el tiempo razonable para que lo resuelvan, sea individual o por equipos.

Mientras tanto, el maestro debe observar cómo trabajan sus alumnos, e intentar hacer preguntas que les ayuden a entender lo que hacen. No hay que demostrarles que están mal, es mejor dejar que sus propios compañeros lo hagan mas adelante durante la confrontación.

En el caso 5, la condición que deben de tener las situaciones para lograr centrar el interés del niño es que signifique un reto para él y que este reto lo pueda enfrentar de alguna manera

aunque esta no sea la forma convencional, es decir, "con las operaciones" con que se suelen resolver los problemas en la enseñanza tradicional.

Por ejemplo, para el caso 5, las situaciones de reparto de superficies, un primer problema puede ser que los niños realicen repartos de uno o más enteros ( representados por hojas de papel del mismo tamaño para todos) entre 2, 4 y 8 alumnos. Es probable que al principio este problema no sea lo suficientemente importante como para que los niños se interesen e involucren en él, sin embargo lo interesante vendrá después, cuando se favorezcan las discusiones entre los niños, en las que se podrá notar, poco a poco, como defienden sus opiniones .

El reto para los alumnos, será, en primer lugar, realizar repartos equitativos y exhaustivos y en segundo lugar podrán resolver sumas y restas.

Retomando lo que Piaget afirma, que es necesario respetar el proceso que recorre el niño para llegar al conocimiento; implica una mayor preocupación por parte del maestro en el diseño de actividades, si se toma en cuenta que los grupos son heterogéneos y numerosos. Para decirlo con mas exactitud, Piaget le resta importancia a la diferencia que hay entre los alumnos que pasan por una misma etapa.

Afortunadamente los nuevos planes y programas, de acuerdo a la Modernización Educativa, dan un nuevo enfoque al cumplimiento

de los objetivos programáticos, dando prioridad a aquellos contenidos que son básicos.

Los cambios principales se refieren al enfoque didáctico. Así se coloca en primer término el planteamiento y resolución de problemas, como una forma de construcción de los conocimientos matemáticos.

Con ello se favorece el uso de instrumentos adecuados para la conducción del proceso Enseñanza- aprendizaje.



## 5. PROPUESTA PEDAGOGICA

## 5. PROPUESTA PEDAGOGICA

Las actividades fundamentales que se sugieren para introducir la noción de fracciones, son las situaciones de Reparto y Medición. Ambas familias de problemas son fuentes generadoras de condiciones problemáticas que por un lado involucran y dan sentido a esta noción y por otro lado son accesibles a los niños de tercer grado.

En el reparto, la necesidad de fraccionar se produce por la condición de repartirlo todo, sin que sobre nada; y en la medición se produce cuando la unidad con la que se va a medir no cabe un número exacto de veces. Es decir, es la necesidad de cuantificar de manera más precisa, lo que da lugar al fraccionamiento de la unidad.

El reparto es una actividad a la que todos accedemos desde pequeños; cuando se reparten sus dulces, galletas, juguetes, etc.. A través de los problemas de reparto, se establecen las bases para abordar aspectos importantes de este conocimiento. Uno de ellos, es el desarrollo de las operaciones mentales que permiten coordinar la Equitatividad y la Exhaustividad en los repartos.

Aproximadamente a los 8 años, los niños ya están en condiciones de enfrentar problemas de reparto con buenas posibilidades de lograr particiones equitativas y exhaustivas.

Dadas las dificultades que enfrentan los niños en un principio para hacer particiones en donde pierden la equitatividad y la exhaustividad; es conveniente que los primeros ejercicios de reparto sean entre 2-4- 8 y posteriormente entre 3-5 y 7. Sabiendo que en éstos últimos, los pequeños se enfrentan al problema del pedazo sobrante.

en tercer grado, es recomendable comenzar a trabajar con mediciones de longitud. Al igual que en el reparto, en la medición, los niños siguen un proceso en el que inicialmente aprenden a fraccionar la unidad en medios, cuartos, octavos y posteriormente llegan a fraccionarla en tercias, quintas y séptimas partes.

En este tipo de situaciones, los alumnos se enfrentan a la necesidad de medir longitudes en las que no siempre las unidades de medida empleadas, caben un número exacto de veces; Por lo que se requiere utilizar unidades más pequeñas que quepan varias veces en la unidad grande.

A partir de la necesidad de usar unidades de medida con las que todos estén de acuerdo, midiendo longitudes, trazando líneas u objetos comunicándolas verbalmente o por escrito, los alumnos logran hacer fraccionamientos cada vez más precisos, al mismo tiempo que la fracción se convierte en una herramienta útil y con significado.

Aunque se den por separado, tanto la medición como el re-

parto se deben trabajar de manera simultánea.

Es conveniente que el lenguaje que se utilice para denominar las fracciones, sólo se maneje de forma verbal. Y que los símbolos se introduzcan poco a poco a lo largo del año escolar, con el objeto de que el alumno se familiarice con ellos. Así los vocablos con los que se denominan las fracciones tengan un significado para él.

Por ello es importante señalar, que las actividades presentadas, al alumno, deberán partir de la manipulación que haga de los materiales, pero recordando en todo momento, que éstos son un medio para asimilar un concepto y nunca un fin. Se aconseja fomentar el trabajo en equipo porque permite el intercambio de puntos de vista y la confrontación entre alumnos y el maestro.

Es preciso que el profesor con su creatividad, su experiencia, el conocimiento del lugar donde labora y de sus alumnos, pueda proponer las situaciones más adecuadas para propiciar en sus discípulos el conocimiento.

El docente encontrará en esta Propuesta Pedagógica ejemplos de actividades secuenciadas que sirven como un modelo didáctico para diseñar y llevar a cabo acciones que favorezcan la construcción de los conocimientos relacionados con el concepto de fracción. Paralelamente se plantean algunas recomendaciones generales para el desarrollo de las situaciones de Reparto y Medición.

## SITUACIONES DE REPARTO

### ACTIVIDADES

#### REPARTO DE PASTELES ENTRE 2-4 y 8 NIÑOS

Dado que las primeras particiones que aprenden a hacer los niños de manera equitativa y exhaustiva, son las de mitades, las situaciones con las que se inicia el trabajo sobre fracciones, es el de repartir pasteles entre 2-4 y 8 niños.

### CONSIGNA

Es conveniente que los alumnos, antes de iniciar la actividad, sepan que los pasteles estarán representados por hojas de papel y que todos los pasteles que se repartirán serán del mismo tamaño.

Una vez que se haya hecho esta aclaración, se puede dar la consigna: " van a repartir X pasteles entre X niños. Que a todos les toque lo mismo y que no sobre nada de pastel.

### MATERIAL

Hojas de papel tamaño carta.

### DESCRIPCIÓN

#### PLAN DE TRABAJO

- Organización del grupo en equipos de 2-4 y 8 niños, dependiendo del número de niños entre los que se vaya a repartir el pastel.
- Dar la consigna y entregar el material.

- Trabajo en equipo.
- Confrontación colectiva.

#### OBSERVACIONES

Recuerde que en las primeras actividades de reparto es probable que sus alumnos no coordinen la equitatividad y la exhaustividad al hacer sus particiones, por lo que se sugiere que en las primeras sesiones se centre el trabajo en este aspecto hasta que los niños logren coordinarlas. Se sugiere también que los repartos iniciales sean de varios pasteles y no sólo de uno.

## ACTIVIDADES

COMPARACION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE REPARTO E INTRO\_DUCCION DEL NOMBRE DE LAS FRACCIONES.

Cuando todos los alumnos coordinen la equitatividad y la exhaustividad en sus fraccionamientos, introduzca poco a poco en las actividades de reparto de 2-4 y 8 los nombres de las fracciones para que sus alumnos las vayan utilizando cuando se refieran al resultado de sus repartos.

## CONSIGNA

Pregunte por ejemplo si alguien sabe como se llama la parte que se produjo al cortar el pastel en dos, cuatro y ocho partes. Si nadie sabe digaselos usted.

## MATERIAL

hojas de papel tamaño carta o de cualquier otro tamaño pero que todas sean iguales.

## DESCRIPCION

### PLAN DE TRABAJO

- \_ Organización del grupo en equipos de 2-4 y 8 niños.
- Dar la consigna y entrega del material.
- Trabajo en equipos.
- Confrontación colectiva. pasan al pizarrón a mostrar los diferentes tipos de reparto que se obtuvieron en el grupo.

- comparación de la cantidad de pastel que le tocó a cada niño en los diferentes tipos de reparto. Por ejemplo, si a un niño le tocó tres medios y a otro le tocó un pastel entero y una mitad, pregunte al grupo si a los dos niños les tocó lo mismo de pastel y pida que expliquen sus resuestas.

#### OBSERVACIONES

Recuerde que la importancia en estas actividades reside en que los niños logren hacer repartos equitativos y exhaustivos, en que se familiaricen con los nombres de las fracciones dándo les el significado de cantidad y en que inicien el trabajo sobre la equivalencia de las fracciones.



## SITUACIONES DIDACTICAS DE MEDICION

### ACTIVIDADES

#### ¿ CUANTO MIDE ?

Las primeras situaciones de medición que se les plantee a los alumnos, deberán implicar mediciones en las que sea necesario fraccionar la unidad . Pueden medir objetos, alturas, - distancias, etc..

Es importante que el maestro prevea que al medir, los niños necesiten fraccionar la unidad. Es decir, que la tira con la que midan no quepa un número exacto de veces en lo que se va a medir.

### CONSIGNA

La consigna debe ser clara y precisa, evitando dar pistas de como resolver el problema. Por ejemplo, cada equipo va a medir con estas tiras el largo de la puerta del salón. Deje que los alumnos busquen la manera de medir.

### MATERIAL

Se recomienda usar tiras de cartoncillo o papel como unidad de medida, éstas pueden ser más grandes o más chicas, que lo que se va a medir. La medida de las tiras la define el maestro. Los niños no deberán saber lo que miden las tiras.

### DESCRIPCION

#### PLAN DE TRABAJO

- Organización del grupo en equipos.

- Dar la consigna y entrega del material.
- Trabajo en equipo.
- confrontación colectiva.

#### OBSERVACIONES

Recuerde que las primeras particiones que realizan los niños son en mitades y que es probable que algunos de ellos aún no coordinen la equitatividad y exhaustividad al realizar los cortes. Pregunte a sus alumnos, en la confrontación colectiva, si la forma en que midieron está bien o mal, pida, también que expliquen por qué lo dicen. Recuerde que en este grado los alumnos expresarán de manera verbal los resultados de las mediciones y explicarán cómo lo realizaron.

## ACTIVIDADES

### CONSTRUCCION DE TIRAS A PARTIR DE MEDIDAS DADAS

Una vez que los alumnos manejen los nombres de las fracciones: medios, cuartos octavos, etc..

Puede introducir actividades en las que el problema consista en construir tiras de determinada medida.

### CONSIGNA

" Van a construir tiras que midan:

Un cuarto más un medio de tira.

Un cuarto más un cuarto de tira.

Un cuarto, más un cuarto, más un cuarto de tira. etc..

### MATERIAL

- Tiras de cartoncillo de la misma medida para todo el grupo.
- Diurex.
- Tijeras.

### DESCRIPCION

#### PLAN DE TRABAJO

- Organización del grupo en equipos.
- Consigna y entrega del material.
- Trabajo en equipo.
- Confrontación colectiva.

## OBSERVACIONES

En esta actividad, los alumnos al construir la tira utilizan los nombres de las fracciones como cuantificadores de la medida. Construyen la relación existente entre el número de pedazos en que se cortó la unidad y el tamaño de los pedazos obtenidos.

EJEMPLOS DESARROLLADOS DE SITUACIONES DIDACTICAS DE MEDICION Y REPARTO.

TEMA: Medición.

SITUACION DIDACTICA: ¿Cuánto mido ?

MATERIAL: A cada equipo se le entregan varias tiras de cartoncillo o de papel del mismo tamaño. La medida en centímetros de las tiras la decide el maestro y no lo dice a los alumnos. El número de tiras que se entrega a cada equipo debe ser mayor al que se necesita para medir las alturas de los niños.

CONSIGNA INICIAL: " Van a medir a sus compañeros de equipo con la tira que se les entregó. ¿ Cuánto mide exactamente cada uno de los niños ? "

PLAN DE TRABAJO:

- \_ Formar equipos de tres a diez niños.
- Dar la consigna y entregar el material.
- Trabajo en equipos.
- Confrontación colectiva.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

La actividad consiste en que el niño determine la medida de su altura y la de sus compañeros con unidades de medida no convencionales. La intención es que el niño se vea frente a la necesidad de fraccionar las unidades para dar medidas más precisas.

Organice a los niños en equipos y entrégueles las tiras. Pídale que " averigüen cuánto miden sus compañeros, utilizando las tiras de papel como unidad de medida " y que anoten en su

cuaderno las medidas que encuentren.

Observe cómo usan las tiras para medir su altura. Vea si los niños de manera espontánea tienden a fraccionar la unidad de medida doblándola o cortándola, en cuántas partes la fraccionan, si los pedazos son iguales y si utilizan toda la unidad.

Es muy probable que en los primeros intentos, sus alumnos tengan mucha dificultad para medir; tal vez algunos recurran al fraccionamiento de la unidad y lo hagan adecuadamente, pero quizás otros no logren coordinar las condiciones de fraccionamiento ( equitatividad y exhaustividad ) dígalos que " Todas las partes deben ser iguales y que no debe sobrar ningún pedazo de la tira" También es probable que a algunos niños no se les ocurra cómo me dir con la tira.

Es importante que estos alumnos lo intenten varias veces. Si no logran hacerlo en esta ocasión, seguramente lo lograrán más adelante.

#### CONFRONTACION COLECTIVA:

Cuando la mayoría del grupo termine de medir a sus compañeros, pida a un representante de cada equipo que pase al frente y explique cómo le hicieron para medir a sus compañeros. Es importante preguntarles " ¿ En cuántas partes doblaron la tira de papel ? " y " ¿ Cómo le llaman a cada parte ? ". Con estas preguntas pueden surgir distintas maneras de nombrar a las fracciones ( pedazo, cachito, parte ). Si no apareciera en sus respuestas el uso de los nombres convencionales de las fracciones, us-

ted puede ayudarlos a descubrirlo a través de preguntas, tratando de que lo deduzcan por el número de partes que obtuvieron.

Por ejemplo, pregúnteles; ¿ son todos los pedazos que cortaron en una tira iguales ? ¿ Cuántas partes iguales salieron? ¿ Cuántas veces cabe exactamente cada una de las partes que doblaste en la tira completa ? ¿ Si lo doblaste en cuatro partes cómo crees que se llamará cada pedazo ?

Si ninguno de los alumnos logra dar el nombre de las fracciones, dígaselos usted. No olvide que en este grado escolar sólo se hará referencia a los nombres de las fracciones de manera verbal.

TEMA: Reparto de pasteles.

SITUACION DIDACTICA: " Repartir 5 pasteles entre 2 niños "

ORGANIZACION DEL GRUPO: Equipos de 2 niños cada uno.

MATERIAL: 5 hojas tamaño carta para cada equipo.

CONSIGNA INICIAL: " Vamos a hacer de cuenta que estas hojas ( las muestra ) son unos pasteles y lo que van a hacer es repartir cinco pasteles entre ustedes dos. Que a cada uno le toque lo mismo de pastel y que no sobre nada ".

PLAN DE TRABAJO:

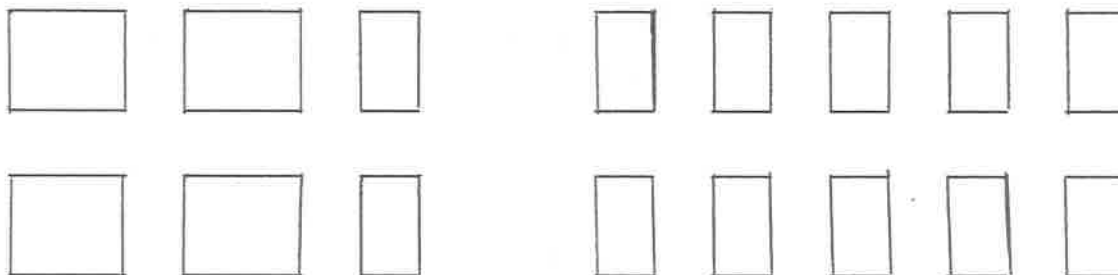
- \_ Organización del grupo.
- Consigna y entrega del material.
- Trabajo en equipo.
- confrontación colectiva.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD: Una vez que el grupo está organizado en parejas, plantee la consigna inicial haciendo hincapié en la equitatividad y exhaustividad; " Vamos a hacer de cuenta que estas hojas ( las muestra ) son pasteles y lo que van a hacer es repartir cinco pasteles entre ustedes dos. Que a cada uno le toque lo mismo de pastel y que no sobre nada ". Entre 5 hojas a cada equipo.

TRABAJO EN EQUIPO: Pida a sus alumnos que inicien el reparto. No les sugiera cómo hacerlo, deje que ellos busquen la manera de repartirlo. Observe cómo hacen los repartos, si a cada niño de los equipos les tocó la misma cantidad y si no les sobró nada de " pastel ". Seguramente entre las distintas parejas aparecerán diferentes formas de partición. Observe cuántos ti -



pos de reparto aparecen. Es probable que lo hagan de la manera siguiente:



Dos pasteles y medio  
para cada niño.

Cinco mitades para cada uno.

CONFRONTACION COLECTIVA: Cuando terminen de repartir, pase al pizarrón a los equipos que obtuvieron repartos de formas diferentes para que muestren a sus compañeros cómo lo hicieron. Pregunte al grupo, cada vez, si la forma en que lo repartieron es correcta o no, y por qué creen que está bien o mal. Puede ser que ellos mismos rechacen los repartos que no son Equitativos y Exhaustivos.

Después, recoja dos o tres repartos de algunos equipos que sean correctos, pero distintos. Pegue en el pizarrón todo lo que le tocó a un solo niño en el reparto efectuado por los Equipos. Pregunte al grupo si les tocó la misma cantidad. Pida que expliquen sus respuestas. Pueden surgir opiniones a favor y en contra de la equivalencia de los repartos. Es importante darles la oportunidad de que ellos busquen la manera de demostrar lo que dicen, con el mismo material, o como quieran hacerlo.

Para hacer la demostración, probablemente expresen lo que piensen apoyándose en la estimación visual de las partes o quizá corten y sobrepongan los pedazos. Seguramente, los alumnos que piensan que los repartos no son equivalentes no se convencen a pesar de que otros compañeros demuestren lo contrario. No trate de convencerlos, deje que ellos la descubran poco a poco a través de otras experiencias.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Partiendo de lo expuesto en este trabajo, es preciso concluir, con base en lo anterior, que los niños conocen muy poco sobre las fracciones al egresar de la escuela primaria.

Entre los diversos factores que afectan el proceso Enseñanza- Aprendizaje de esta parte de las matemáticas, es sin duda, la metodología que se sigue para su enseñanza. A este respecto se ha hecho muy poco o casi nada par mejorarlo.

Una de las nociones que menos atención reciben en el nivel básico, a pesar de ser fundamental, es la de interpretar las fracciones como un conjunto de números con propiedades específicas distintas de las propiedades de los números enteros.

Otra de las causas, no menos importante, por las cuales a los alumnos se les dificulta comprender, manejar y aplicar las fracciones en las situaciones escolares que se les plantea, son las siguientes:

- a).- La pobreza de los significados de las fracciones que se manejan en la escuela.

Por ejemplo: En la expresión: "1/5 de los mexicanos se ha enfermado de tifoidea", la fracción se usa para destacar la relación de un todo- el total de la población de nuestro pa-

ís- con una de sus partes- todos aquellos que han contraído la enfermedad.

En la expresión: " Compré  $\frac{3}{4}$  de kilo de frijol" la fracción indica el resultado de un proceso de medición- pesar una cantidad de frijol- así como una partición de la unidad de medida correspondiente, el kilogramo.

Por lo general, estos significados se usan poco en la escuela y parecen sin relación unos de otros.

b).- La introducción prematura de la noción de fracción y del lenguaje simbólico.

Trabajos de Piaget muestran que los alumnos de los dos primeros grados de la primaria no están aún en condiciones de iniciar exitosamente el aprendizaje de esta noción, debido a su complejidad.

c),- La tendencia de los niños de atribuir a los números fraccionarios, las propiedades y reglas aplicables a los enteros.

Un ejemplo claro, en el que se puede ver esta aplicación es, al multiplicar dos números enteros como  $9 \times 9$ , el producto es (81), siempre es mayor que los factores: esto en cambio no sucede en todos los casos de las fracciones. Por ejemplo:  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ .

La introducción más recomendable de este tema se articu

la en torno a dos actividades básicas: El Reparto y la Medi  
ción.

El proceso que siguen los niños hasta llegar a realizar repartos equitativos y exhaustivos es largo. Se ha puesto de manifiesto, anteriormente, que para lograrlo los niños recorren un largo camino en el que se desarrollan operaciones mentales complejas en el que están en juego la Madura  
ción y las experiencias de particiones a las que se enfrentan en el aprendizaje.

Conocer con profundidad este proceso por el que pasan los niños, permite, al maestro, utilizar las estrategias a  
propiadas con el material concreto adecuado.

Uno de los resultados que es importante considerar, es que la comprensión de los racionales, requiere de un desarrollo en el cual se van enlazando diversos significados. Esto quiere decir que al iniciar su estudio a través de la fracción de la unidad, e introducir antes de tiempo la sim  
bolización, no es el camino adecuado para una construcción de este conocimiento.

Con base en estas consideraciones, la nueva metodología, pospone su estudio hasta el tercer grado. La cons  
trucción de esta noción, de acuerdo a Piaget, marca los lí  
mites entre la etapa pre-operacional y la de las operaciones concretas. Un paso importante, es cuando el alumno tie

ne la intención de agotar las particiones equitativas y exhaustivas, al mismo tiempo que realiza fraccionamientos más precisos.

Para terminar, es necesario que el maestro con su creatividad, su experiencia, el conocimiento del lugar donde trabaja y de sus alumnos, pueda proponer las situaciones adecuadas para un mejor aprovechamiento, en su quehacer docente.

## BIBLIOGRAFIA

DICCIONARIO Pequeño Larousse. México, D.F. 1991, 1663 págs.

FIGUERAS. O. Dificultades de Aprendizaje en dos Modelos de Enseñanza de los Racionales. México, D.F. 1988, 286 págs.

KLINE, Morris. Ela Fracaso de las Matemáticas Modernas. México, D.F. 1980, 79 págs.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Guía para el Maestro. México, D.F. Ed. La Prensa. 159 págs.

----- Libro para el Maestro. México, D.F. 1992, 250 págs.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL La Matemática en la Escuela I. México, D.F. 1990, Ed. Xalco. 370 págs.

----- La Matemática en la Escuela II. México, D.F. 1990. Ed. Fernández. 330 págs.

----- La Matemática en la Escuela III. México, D.F. 1993. Ed. Xalco. 270 págs.

----- Pedagogía Educación en Matemáticas. México, D.F. 1989, Ed. La Nación. 112 págs.

----- Pedagogía Matemáticas en el Aula. México, D.F. 1991, Ed. La Nación. 144 págs.

----- Teorías del Aprendizaje. México, D.F. 1991, E. Roer. 450 págs.