

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 12C



DE LOS ENTEROS A LAS FRACCIONES-
REPRESENTACION SIMBOLICA

MARICELA FERNANDEZ DELGADO

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

IGUALA, GRO.

ABRIL, 1993.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION.

IGUALA , GRO. a 3 de ABRIL de 1993 .

C. PROFR. (A) MARICELA FERNANDEZ DELGADO
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: " DE LOS ENTEROS A LAS FRACCIONES-REPRESENTACION SIMBOLICA "

opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del asesor C. Profr. (a) MARINO MEZA ADAME 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. MIGUEL TINORIO DIAZ.

PRESIDENTE DE LA COMISION

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE GUATEMALA
COMISION DE TITULACION

511284 1866

C.c.p. El Archivo de la Unidad UPN-12C.

INDICE

Página

INTRODUCCION

I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Planteamiento.....	8
1. Selección y caracterización.....	8
B. Delimitación.....	13
C. Justificación.....	14
D. Objetivos.....	16

II. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES

A. Referencias teóricas.....	17
B. Referencias contextuales.....	29

III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS

A. Actividades de aprendizaje.....	33
1. Comparación de enteros y fracciones.....	33
2. Otorgar un valor específico a cada fracción.....	37
3. Conversión de enteros a fracciones.....	40
4. Resolución de problemas específicos relacionados con el tema.....	44

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

De cara al nuevo milenio, la educación en nuestro país se enfrenta a una aguda crisis, producto en parte de un notable rezago en cuanto a investigación educativa se refiere, esta situación es una de las principales causas por las cuales se pretende reformar la estructura educativa en nuestro país.

Una de las alternativas más idóneas necesarias para reformar al sistema educativo y superar su calidad, consiste en capacitar a los docentes, así como al intercambio de propuestas didácticas que nos permitan conformar una auténtica pedagogía mexicana y además re-tomar experiencias útiles en el mejoramiento del proceso educativo.

En plena era de la informática, cuando las calculadoras y las computadoras dominan diversas áreas del conocimiento humano y de nuestra vida cotidiana, observamos una pérdida de interés muy marcada en relación al área de matemáticas, que cuenta con una gran impopularidad entre los alumnos, puesto que la consideran como una área de difícil acceso. Este fenómeno es ocasionado generalmente por la prematura introducción al lenguaje simbólico que se realiza en las escuelas primarias públicas.

Esta obra pretende ser una opción para facilitar el acceso al aprendizaje de uno de los más difíciles y complicados temas del área de matemáticas: las fracciones, su representación simbólica en lo

que se refiere a la conversión de números naturales a fracciones equivalentes y viceversa.

En el primer capítulo se presenta al trabajo, describiendo su origen, su formulación, así como las características específicas que lo rodean; se da una explicación de los aspectos relacionados con la delimitación del problema de estudio.

En el segundo capítulo, que es el de las referencias teóricas y contextuales, se efectúa un recorrido teórico que nos permite tener una visión más amplia sobre el tema que nos ocupa, ya que la información recabada corresponde a investigaciones realizadas por especialistas en la materia, además se presentan las referencias contextuales que hacen alusión a la situación real en que fue localizado el problema pedagógico que es el centro de nuestra propuesta. Con el conocimiento de las referencias contextuales podemos delimitar las características y condiciones socioeconómicas y culturales existentes, así como las condiciones reales del medio en el que se ubica el problema pedagógico.

Las conclusiones son el resultado de un análisis concienzudo sobre la problemática y las consecuentes soluciones que a dicha problemática han sido otorgadas.

También se ha realizado una serie de recomendaciones para el maestro encargado de aplicar la propuesta. En este apartado se presentan acciones encaminadas al mejoramiento del proceso de enseñan-

za-aprendizaje, que le permitan al maestro llevar a cabo y con más exito esta propuesta pedagógica adaptándola a su propio contexto.

Es necesario señalar que aunque la presente propuesta ha sido diseñada para un grupo escolar del medio urbano, está dirigida a todos aquellos maestros interesados en modificar y mejorar la capacitación de sus educandos y tiene como finalidad facilitar el proceso educativo al presentar una alternativa de solución a un problema metodológico-didáctico adecuándolo a las características específicas del contexto en que se desarrollará.

I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Planteamiento

1. Selección y caracterización

Desde el mes de septiembre de 1991, en la primera unidad del área de matemáticas del programa oficial del tercer grado de educación primaria, autorizado por la Secretaría de Educación Pública, se contempla el aprendizaje de fracciones.

Empero, aunque el manejo del concepto de fracción en el grupo escolar a mi cargo fue constante y se realizaron operaciones tales como adición, sustracción y equivalencia de fracciones, en el mes de marzo de 1992 surge un problema.

Ya en la quinta unidad, del programa oficial, se encuentra indicado como objetivo específico: la conversión de números naturales a fracciones equivalentes y viceversa.

Este objetivo, al igual que otros siete de igual complejidad, en el área de matemáticas, debe cubrirse en sólo veinte sesiones de 35 minutos cada una, lo cual implica que el tiempo empleado para lograr cada objetivo es el correspondiente al de menos de tres sesiones.

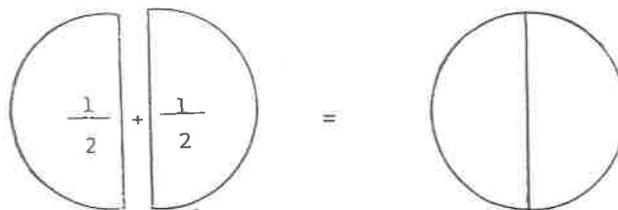
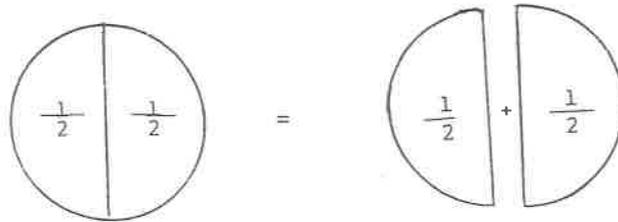
Para presentar de forma más explicativa el problema me permiti

ré ejemplificar primeramente:

Utilizando gis y pizarrón les expliqué a mis alumnos que dos medios es equivalente a un entero, por ejemplo:

$$\frac{2}{2} = 1$$

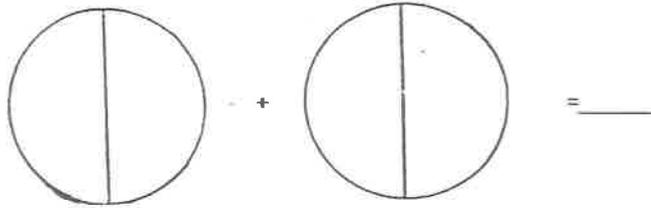
Incluso lo hice mediante dibujos:



1 entero

Después de realizar varios dibujos similares y de pedirles a los niños que los copiaran en sus cuadernos se les presentó el si-

guiente problema:



Después de obtener respuestas orales más o menos aceptables, procedimos a la resolución de los ejercicios en el libro de texto gratuito del alumno, los cuales son semejantes a los problemas planteados anteriormente e inclusive, algunos de ellos, presentan una mayor complejidad; por ejemplo:

$$\frac{12}{4} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ enteros}$$

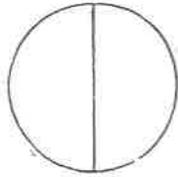
$$\frac{36}{6} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ enteros}$$

$$\frac{4}{2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ enteros}$$

$$\frac{9}{3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ enteros}$$

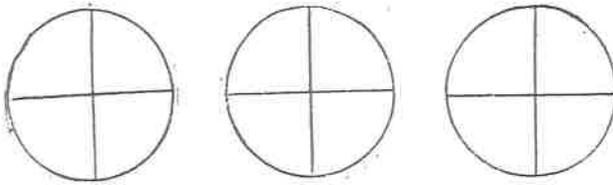
Por los resultados obtenidos en la evaluación de estos ejercicios, parece ser que los problemas que contiene el libro de texto resultaron incomprensibles para los niños. ya que la mayoría de ellos contestó incorrectamente.

En vano traté de explicarles mediante dibujos, que si:



$$\frac{2}{2} = 1$$

entonces:



$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

por lo tanto:

$$\frac{3}{3} + \frac{3}{3} + \frac{3}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

$$\frac{12}{4} = 3 \quad \frac{9}{3} = 3 \quad \frac{8}{4} = 2$$

Posteriormente pedí que solucionaran ejercicios con una complejidad semejante a la que poseen sus libros de texto. Por ejemplo:

$$3 = \frac{\quad}{2}$$

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

$$6 = \frac{36}{\quad}$$

$$4 = \frac{8}{\quad}$$

$$2 = \frac{24}{\quad}$$

$$5 = \frac{100}{\quad}$$

Al darme cuenta que el proceso de aprendizaje no había alcanzado el nivel deseado y que tanto las estrategias metodológicas propuestas en el programa oficial como los problemas planteados en el libro de texto del alumno, resultan inadecuadas, empecé a realizar un análisis detallado para localizar las posibles causas que provocaron esta situación. Por lo tanto me he permitido formular un cuestionamiento propio al problema:

¿Cuál es el procedimiento más adecuado para lograr el aprendizaje de la representación simbólica en la conversión de números naturales a fracciones equivalentes, durante el tercer grado de educación primaria?

Considero que ésta es una duda que tiende a generalizarse entre los profesores que imparten clases en el grado escolar antes mencionado, ya que de una u otra manera han enfrentado a dicho problema.

Además, estoy convencida de la importancia que tiene el apren-

dizaje significativo de los conceptos matemáticos, como es el caso del concepto de fracción, usos y operaciones en la vida cotidiana del alumno.

Soy partidaria de que el alumno debe de comprender el concepto de fracción para que pueda resultar un aprendizaje significativo; es por ello que el maestro debe propiciar mediante procedimientos adecuados el acceso a la representación simbólica de dicho concepto.

Comprender el concepto de fracción es de por sí complejo aún para muchos adultos, la representación simbólica de dicho concepto implica un mayor grado de complejidad. Es por ello que este trabajo es una búsqueda de procedimientos adecuados a la capacidad cognoscitiva del alumno, para facilitar el proceso educativo y al mismo tiempo el abordaje de otros aspectos del tema de las fracciones en la escuela primaria.

B. Delimitación

Este trabajo tiene un carácter metodológico-didáctico, puesto que se enfoca a la resolución de un problema surgido durante el proceso enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas.

Dentro del temario de la ya mencionada área de conocimiento humano, encontramos a las fracciones cuyo campo de estudio es realmente amplio, Dentro de este campo se ubica el problema específico que es el acceso a la representación simbólica del proceso de conver

sión de fracciones a su equivalente en números naturales y viceversa.

Este subtema del área de matemáticas está contemplado en la quinta unidad del programa oficial de tercer grado de educación primaria.

En la presente propuesta se pretende establecer estrategias metodológicas adecuadas. Para ello es necesario tener un fundamento teórico, es por ello que en las referencias teóricas y contextuales se hace referencia a las más importantes teorías psicológicas del aprendizaje, las cuales nos explican la forma en que aprende el ser humano, las características del pensamiento infantil y los procesos mentales que son capaces de realizar los alumnos. Al especificar las aptitudes y capacidades del niño estas teorías del aprendizaje nos sirven de base para poder diseñar las actividades que han de llevarse a cabo a fin de alcanzar el objetivo deseado; en apoyo a dicho objetivo las referencias contextuales delimitan el espacio geográfico y socioeconómico donde se realizará esta propuesta.

Se aclara que en el contexto educativo de la enseñanza-aprendizaje, el término "entero" no se maneja como el conjunto "Z", sino se refiere al numeral que representa a un todo no fraccionado; por ejemplo: 1,2,3,4, etc.

C. Justificación

Esta investigación tiene como objetivo encontrar una metodología apropiada, es decir, que sea acorde a las necesidades y características del grado escolar al que está enfocada, ya que la metodología tradicional resulta insuficiente para que el alumno logre comprender el concepto de fracción y por ende su representación simbólica.

Es necesario que en el proceso educativo se tome en cuenta como punto de referencia a las teorías psicológicas del aprendizaje, que nos explican de manera explícita, la forma en que se va estructurando el pensamiento infantil, lo cual es necesario para poder comprender el funcionamiento del proceso de aprendizaje del alumno, de esta manera, basados en sus necesidades y capacidades, formular procedimientos que faciliten su aprendizaje en lo referente al concepto de fracciones equivalente, su representación simbólica, así como su conversión a números naturales y viceversa.

Por otra parte, uno de los principales problemas que tenemos en el aprendizaje metodológico utilizado para el aprendizaje de las matemáticas es, sin duda alguna, la desvinculación existente entre los contenidos matemáticos y las utilidades prácticas que el alumno les pudiera dar a su vida cotidiana; es por ello que el aprendizaje de conceptos matemáticos se torna complejo y carente de interés para el alumno. Esta situación, hace necesario el establecimiento de una vinculación entre el aprendizaje de uno de los aspectos del concepto de fracción y sus usos prácticos que en la vida diaria del alumno pudiera tener.

D. Objetivos

- Realizar un análisis de los fundamentos de las principales teorías psicológicas del aprendizaje, que han servido de apoyo a la pedagogía.

- Proponer procedimientos adecuados al nivel del pensamiento del alumno, que le permitan el acceso a la representación simbólica de las fracciones mediante la comprensión.

- Vincular el aprendizaje de las fracciones equivalentes con problemas prácticos que al alumno se le presentan en su vida cotidiana.

- Sugerir actividades adecuadas a las características del alumno que faciliten el aprendizaje de las fracciones equivalentes y le permitan al alumno realizar la conversión de las mismas a números naturales y viceversa, utilizando la representación simbólica.

II. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES

A. Referencias teóricas

Hoy en día, cuando estamos educando a los futuros hombres y mujeres del siglo XXI, cuando ya en esta época la ciencia y la tecnología han rebasado las expectativas de los más creativos escritores de ciencia ficción de los siglos anteriores, podemos observar con tristeza, que aún con todos los adelantos existentes, en nuestro país, el aprendizaje de las matemáticas es inadecuado; esto se manifiesta en la aversión que siente gran número de alumnos hacia el campo de las matemáticas, rechazo que se va acrecentando conforme avanzan los grados escolares y por ende su complejidad.

Existen muchos mitos sobre las matemáticas, entre los cuales destaca aquel en el que se asegura que el área de las matemáticas es exclusiva para mentes privilegiadas. Considero que no existen áreas del conocimiento inaccesibles, tan sólo necesitamos buscar el camino más adecuado para acceder a ellas.

Sin embargo, es necesario tener presente que el aprendizaje de las matemáticas debe iniciar en el maestro y es precisamente él, quien en la mayoría de las ocasiones no cuenta con la información suficiente sobre ésta área del conocimiento, las estrategias metodológicas o sobre las características y necesidades del alumno al cual se pretende acceda al conocimiento.

Aunado a esto, las currículas que se manejan en la educación pública son inadecuadas, puesto que los contenidos de aprendizaje son muy extensos y, en ocasiones, de una complejidad excesiva para el grado a que se destinan. Lo anterior ocasiona que el aprendizaje en el área de las matemáticas sea visto por los alumnos como un proceso complejo, donde los conocimientos aprendidos memorísticamente resultan inoperantes; esto último, es ocasionado a raíz de que generalmente existe una desvinculación entre el aprendizaje en el aula y situaciones de su vida cotidiana.

Cuando hablamos de aprendizaje debemos recordar que existe una amplia gama de teorías sobre el tema, ya que hay diversas opiniones sobre la forma en que aprenden los seres humanos.

Durante el último siglo de nuestra historia, el campo de la psicología se convierte en un auténtico pilar de la educación. Los psicólogos de las más diversas tendencias estudian el comportamiento de los individuos y tratan de darle una explicación lógica.

La corriente conductista, por ejemplo, explica que el aprendizaje es un cambio de conducta provocado por estímulos determinados.

La teoría del Campo de la Gestalt, nos dice que el aprendizaje es el resultado de una comprensión súbita del individuo que se encuentra en situaciones propicias para ello; es decir, el sujeto

aprende por insights.

...Los insights se producen cuando el individuo al perseguir sus fines advierte nuevos modos de utilizar elementos del ambiente, incluyendo su propia estructura corporal. El sustantivo aprendizaje lleva la con notación de nuevas ideas o significados....
(1)

La teoría cognoscitivista, se enfoca al desarrollo cognitivo, pensamiento y solución, así como a las estrategias y destrezas cognitivas del aprendizaje.

Esta teoría hace hincapié en la importancia que tiene la forma de tratar la materia, así como las capacidades y destrezas de los alumnos.

La teoría cognoscitiva nos indica que:

El aprendizaje es un proceso de modificación interno, con cambios no sólo cuantitativos , sino cualitativos, se produce como resultado de un proceso de interacción entre la información que procede del medio y el sujeto...(2)

(1) UPN, Teorías del aprendizaje. Antología, Pág. 119.

(2) RIVAS Martínez, Francisco, Enciclopedia práctica de la pedagogía, Pág. 22.

En esta teoría se enfatizan tanto a los factores externos (medio ambiente, reforzadores, etc.) como a los factores internos (capacidad cognitiva, grado de maduración, recepción, memoria, etc.).

De esta corriente surgen una serie de teorías psicológicas que ya toman a la capacidad del alumno como uno de los factores más importantes en el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, sólo la teoría de Jean Piaget nos ofrece una amplia información sobre la forma en que el niño se apropia del conocimiento.

Jean Piaget afirmaba que todo ser humano necesita de dos procesos para poder sobrevivir: el proceso de adaptación y el de organización. En la adaptación se encuentran involucrados procesos de asimilación y de acomodación.

Una persona asimila un conocimiento cuando lo utiliza volitivamente. La acomodación, en cambio, se realiza cuando la persona se da cuenta que lo que aprende ya no le es útil, así que desarrolla un comportamiento diferente.

La adaptación conduce a cambios en la estructura cognitiva del sujeto, los cuales son provocados por factores tales como la maduración neurofisiológica, la transmisión social, la experiencia y el equilibrio entre dichos factores.

Piaget esquematiza el desarrollo del pensamiento infantil en varias etapas, las cuales son las siguientes:

Etapa sensoriomotriz: esta etapa comprende desde el inicio de la vida del niño a los dos años de edad; durante ella, el sujeto aprende a través de experiencias sensoriales.

Etapa preoperacional: comprendida de los 2 a los 7 años de edad, aproximadamente; durante esta etapa ya aparecen acciones interiorizadas, su aprendizaje cognoscitivo mejora, pero aún no puede discernir sobre acciones, sin embargo, el niño es egocéntrico y su pensamiento tiene la característica de ser irreversible.

Etapa de las operaciones concretas: abarca de los 7 a los 11 años de edad; durante esta etapa observamos que el pensamiento infantil se vuelve descentralizado, el infante ya no es tan egocéntrico, es decir, ya no se ve a sí mismo como el centro del mundo, lo cual permite una interacción social favorable al aprendizaje, puesto que sus expectativas de conocimiento se amplían al ser socializado el conocimiento.

El pensamiento del infante adquiere la característica de ser reversible, es decir, ya es capaz de realizar operaciones que impliquen reversibilidad, por ejemplo:

$$5 + 1 = 6 \quad \text{esto es igual a} \quad 6 = 1 + 5$$

Sin embargo, el alumno necesita presenciar o realizar acciones, manipular objetos concretos, operar sobre ellos, para de esta manera poder formarse conceptos.

También la reversibilidad que caracteriza su pensamiento es capaz de comprender operaciones análogas, por ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} 000 & 000 & 000 \\ 3 & 3 & 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ veces } 3 = 9 \\ 3 \times 3 = 9 \end{array}$$

000

$$000 \quad 9 \quad \begin{array}{c} \div \\ \hline 3 \end{array} = 3$$

000

entonces....

$$9 \quad \begin{array}{c} \div \\ \hline 3 \end{array} = 3 \quad \text{porque} \quad 3 \times 3 = 9$$

Etapa de las operaciones formales: comprendida de los 11 a los 14 años de edad; durante este período el niño es capaz de deducir, de razonar, de manejar conceptos abstractos, el niño ya está capacitado para predecir sobre lo que sucederá con objetos o situaciones aún cuando no los ve; tiene además la capacidad de realizar acciones internalizadas. Por las características de su pensamiento, puede manejar dos o más dimensiones como son peso y volumen, por ejemplo.

Al pretender el aprendizaje de nuestros alumnos debemos recordar que:

El niño pasa de lo concreto a lo abstracto, eso es algo que debemos tomar en cuenta cuando pretendemos que el aprendizaje de las fracciones se realice mediante símbolos, signos y numerales; por ello, es necesario propiciar en el niño un contacto frecuente mediante experiencias concretas, las cuales se vinculen con su realidad cotidiana, ya que pretender que el alumno aprenda a través de situaciones ficticias es erróneo, puesto que debido a la falta de significación para el alumno no se asegura la adquisición de conocimientos fundamentales. Si el maestro utiliza modelos que no le son familiares al alumno, lo único que podemos conseguir es confundirlo.

La finalidad del aprendizaje del concepto de fracción, o de cualquier otro concepto, es la de capacitar al alumno para que éste se desenvuelva en su contexto social. La función de la escuela es la de capacitar a los individuos para que puedan vivir en la sociedad, no sólo en la escuela. La función de la escuela es con la sociedad, no consigo misma.

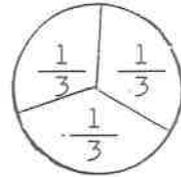
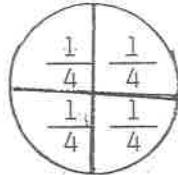
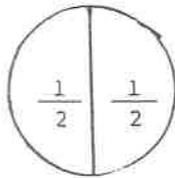
Para muchos, lo difícil no es comprender, sino más bien expresar mediante representaciones gráficas; ese es el caso de los alumnos a mi cargo. Para ellos la simbolización, es decir, la representación simbólica del concepto de fracción es el problema.

Partiendo de las raíces mismas del concepto a representar, podemos afirmar que representar consiste en substituir aquello que no se encuentra presente, por símbolos, signos o numerales, para poder expresar lo que deseamos.

De hecho, son los signos y símbolos los que representan conceptos y operaciones, y en muchas ocasiones, estas representaciones pueden ser arbitrarias, de hecho lo son, dado que no guardan semejanzas con el objeto o con el concepto que representa, por ejemplo:

$$\frac{1}{2} \quad (\text{un medio, como significante})$$

En realidad dicha fracción no guarda semejanza alguna con la idea de una mitad. Pero si partimos un objeto, o dibujamos una figura, se asemeja más con la realidad, por ejemplo:



Pero como hacer dibujos implica la utilización de un tiempo mayor, el hombre optó por la simbología convencional. Una representación simbólica es convencional el relación directa al acuerdo

que se tenga en cuanto a su uso social.

Las representaciones simbólicas gráficas que usamos en el área de matemáticas, son arbitrarios y convencionales y su uso es prácticamente universal.

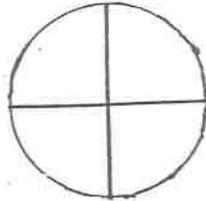
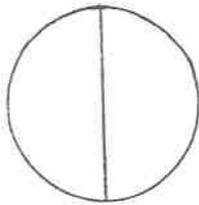
Es interesante resaltar que las representaciones gráficas de los niños se refieren primero a las cantidades y posteriormente a las operaciones, lo cual nos indica que el niño primero debe comprender el concepto de fracción y posteriormente podrá representar simbólicamente dicho concepto, cuando éste último haya sido comprendido, el alumno ya podrá realizar operaciones y expresarlas mediante simbolismos. En otras palabras podemos decir que:

Para que la representación sea válida es necesario que el sujeto haya construido el concepto al que se refiere la representación; y para que el alumno construya cualquier concepto es necesario que este sea significativo para él.

El aprendizaje significativo se realiza cuando el tema que se le presenta al sujeto puede asociarse con sus conocimientos anteriores. Es cuando las ideas expresadas mediante símbolos se relacionan simultáneamente con lo que el alumno ya sabe, es decir, no de manera arbitraria.

Para que el aprendizaje significativo pueda realizarse debe haber disposición, con esto se quiere decir que el alumno debe estar

habitado a relacionar el nuevo material con el aprendizaje anterior significativo, comparando, contrastando, asociando, por ejemplo:



1 entero

Este tipo de aprendizaje es sin duda útil, pero cuando se plantean otro tipo de problemas que no impliquen necesariamente la división de una figura geométrica plana en partes iguales, el alumno se confunde, puesto que se le ha condicionado a relacionar el concepto de fracción con la división de un todo en partes iguales, y ese "todo" generalmente es el dibujo de una figura plana.

Al respecto hay autores que opinan que es inadecuado el aprendizaje de las fracciones sólo mediante este método, puesto que lo consideran muy limitado en varios aspectos.

La enseñanza en nuestras escuelas no ha de limitarse solo a transmitir al discípulo ciertos conocimientos, a formar un mínimo de habilidades y de hábitos. Su tarea es desarrollar el pensamiento de sus alumnos, su capacidad de analizar y de generalizar los fenómenos de la realidad, de desarro-

llar facultades mentales y de razonar correctamente... (3)

Uno de los problemas más notorios en el proceso de aprendizaje de las fracciones, es la falta de una sistematización gradual que vaya acorde a las necesidades naturales del educando y a las etapas del desarrollo de su pensamiento. Dicha sistematización según la teoría piagetiana, es un requisito indispensable para poder planificar las estrategias metodológicas que han de llevarse a cabo.

Generalmente la enseñanza de las fracciones se caracteriza por una marcada tendencia de introducir prematuramente al lenguaje simbólico cuando aún no se han realizado suficientes experiencias concretas.

También es significativo para los alumnos la forma en que se presenta el conocimiento. Con esto se toma una conciencia más clara de la importancia que tienen para el aprendizaje las estrategias metodológicas usadas por el maestro.

...Los profesores según Ausbel, deberán en primer lugar presentar ideas centrales integradoras antes que ideas periféricas. En segundo lugar, deberán subrayar las definiciones exactas y correctas de los términos empleados. En tercer lugar, es importante que

(3) UPN. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, Antología, Pág. 306.

los alumnos expongan con sus propias palabras lo que han aprendido...(4)

Es obvio que para que el alumno tenga la capacidad de elaborar y de poder expresar situaciones problematizadoras a través de representaciones simbólicas, como son los signos, símbolos, numerales, etc., es necesario que el alumno haya adquirido el concepto de fracción el cual aprenderá a través de experiencias que lo pongan en contacto con el objeto de conocimiento.

La interacción constante del sujeto cognoscente y del objeto de conocimiento dará por resultado, un aprendizaje del contenido temático que se pretende.

Olimpia Figueras nos dice al respecto:

...El educando en su proceso de aprendizaje adquiere diferentes ideas de número racional. Cada una de estas ideas vinculadas a sus propias interpretaciones de los significados subyacentes en las experiencias que le proporcionan los modelos de enseñanza y en las conexiones que el mismo establece con referentes concretos...(5)

Generalmente la enseñanza de las fracciones se lleva a cabo

(4) CLIFFORD M., Margaret, Enciclopedia práctica de la pedagogía
Pág. 297.

(5) FIGUERAS, Olimpia, Proceso de redefinición del todo, Pág. 276.

mediante ejemplos de figuras planas (cuadrados, triángulos, rombos, círculos, etc.) el llamado "modelo pastel"; es decir, figuras que son un todo, pero al trazarles líneas rectas se les divide en varias partes denominadas fracciones.

...Entre algunas de las deficiencias en la enseñanza de las fracciones en la escuela primaria está la escasa diversidad de interpretación de la noción de fracción. Las fracciones se introducen en los primeros grados a partir de la interpretación "fracción de la unidad" con una precipitada tendencia a particularizar esta interpretación...(6)

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones es muy notoria la tendencia hacia el uso y manejo de símbolos, en tanto que las actividades prácticas, es decir, el contacto de los alumnos con el objeto de conocimiento mediante experiencias directas es mínimo y en ocasiones se reduce a solo unos cuantos ejemplos del llamado "modelo pastel", mediante dibujos únicamente, para posteriormente realizar operaciones sólo con símbolos, lo cual es contrario a la naturaleza del niño y también contrario a los principios básicos de la teoría de Jean Piaget.

B. Referencias contextuales

(6) BALBUENA, Hugo, David Block, Las fracciones: un estudio didáctico, Pág. 261.

Trabajo en la Escuela Primaria Federal "Gral. Juan N. Alvarez"; la cual se encuentra ubicada en la colonia de "La Selva", una de las más céntricas de la ciudad de Cuernavaca, capital del estado de Morelos. Es una escuela pequeña, pero cuenta con todos los grados e incluso en el quinto grado cuenta con grupos paralelos.

El personal de la escuela está formado por el director, quien se encarga tanto del control administrativo como de la supervisión del aspecto técnico-pedagógico. Existe un maestro para cada grado escolar y una persona encargada de relizar las labores de intendencia, somos un equipo de nueve personas que trabajamos armónicamente y con excelente interacción social.

El grupo a mi cargo, es el tercer grado, y está formado por 23 niñas y 17 niños, cuyas capacidades de aprendizaje son heterogéneas.

Esta escuela se caracteriza por los problemas de comunicación que existen entre los padres de familia, quienes se han dividido en grupos, que son antagónicos entre sí, lo cual dificulta la participación homogénea de los padres en el proceso educativo. Estos grupos de choque son muy agresivos, comportamiento que se refleja en la conducta de sus hijos, que al inicio del año escolar presentan serios problemas de conducta. La indisciplina era el patrón generalizado entre los alumnos a mi cargo, actualmente dichos problemas han disminuído, pero aún no se han podido erradicar comple-

tamente debido a la influencia familiar y al medio socio-cultural en que se desenvuelven.

El medio social presenta características que influyen de manera negativa en el proceso educativo; muchos de mis alumnos provienen de hogares desintegrados, donde hace falta la figura paterna o la materna, motivo por el cual la disciplina frecuentemente tiende a relajarse. Aunado a esto, el medio social en el que se desenvuelven los niños es sumamente agresivo, motivo por el cual la actitud de ellos es casi siempre tendiente a la violencia o a la defensiva. Ambas actitudes obstaculizan la convivencia del grupo y perjudican la interacción social.

Sin embargo, debido a que la mayoría de ellos tienen que trabajar para ayudar a la economía familiar, han estado frecuentemente en contacto con problemas reales que impliquen el uso de sus conocimientos matemáticos de manera práctica, dicha experiencia es relevante y útil en el desarrollo integral del educando.

Varios de mis alumnos, colaboran con sus padres trabajando en los pequeños comercios que tienen en el mercado "Adolfo López Mateos" de la ciudad de Cuernavaca, lo cual favorece al aprendizaje ya que tienen la oportunidad de conjugar teoría y práctica.

En lo que se refiere a la participación de los niños, es necesario especificar que aunque la mayoría colabora de manera activa dentro del grupo, algunos de ellos no cumplen con su tarea,

ni realizan sus ejercicios de trabajo durante las horas de clase. Sin embargo, hay un aumento en la participación activa de los alumnos a mi cargo, cuando utilizamos material didáctico, ya que al parecer los alumnos encuentran poco atractivo trabajar únicamente utilizando símbolos y se sienten motivados cuando el tema es tratado mediante objetos concretos o experiencias directas.

La mayoría de los niños trae siempre el material didáctico que se les solicita, el hecho de vivir en una zona urbana favorece la adquisición de diversos materiales, los cuales generalmente son de muy bajo costo, accesibles tanto en su adquisición como en su localización.

Es importante señalar como uno de los factores que favorecen la realización de esta propuesta pedagógica, al apoyo de la dirección de la escuela. El director es una persona activa, abierta al cambio y cuento con su respaldo para llevar a cabo las innovaciones que considere pertinente en materia educativa.

De los factores desfavorables en el proceso educativo destaca el hecho de que los niños se les dificulta mucho la representación simbólica convencional, así como el lenguaje oficial que sin duda es diferente al que ellos utilizan en su contexto social. Los alumnos a mi cargo deben aprender este tipo de lenguaje, así como el conjunto de representaciones simbólicas que lo forman.

III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS

A. Actividades de aprendizaje

1. Comparación entre enteros y fracciones

El propósito de la siguiente actividad es que el alumno establezca la diferencia entre un entero y sus fracciones equivalentes.

Material: galletas, lápiz, papel.

Tiempo de duración: 40 minutos.

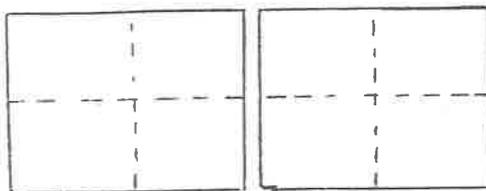
Organización del grupo: actividad individual.

Procedimiento: se les comunica a los alumnos que en esta sesión se les repartirán galletas; dichas galletas tienen la característica de estar divididas en partes iguales, unidas por una parte frágil que se rompe fácilmente.

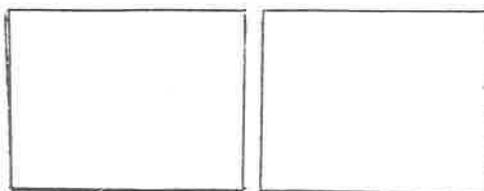
A cada niño se le darán tres bloques de galletas.

Con el propósito de que sean los alumnos quienes otorguen el valor a cada bloque se les preguntará: ¿cuál es el valor de cada bloque?

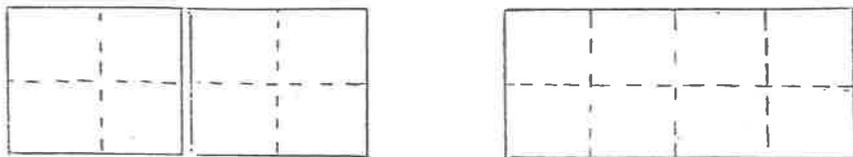
Maestro: vamos a partir la galleta en dos partes iguales, por ejemplo:



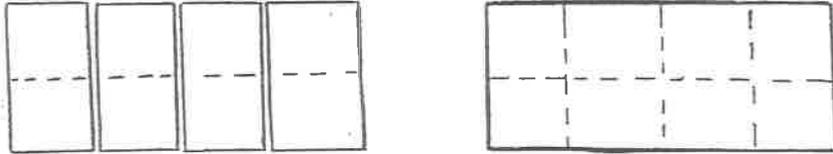
Maestro: ¿cuánto vale cada parte?



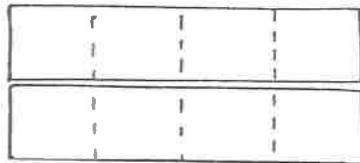
Generalmente los alumnos se confunden y le otorgan el valor de uno a cada parte, por lo tanto, debe realizarse una comparación entre una galleta y cada una de sus partes.

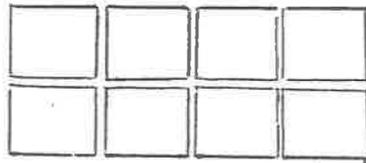
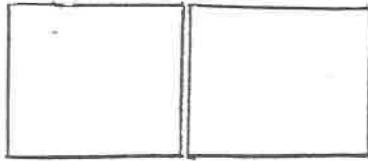
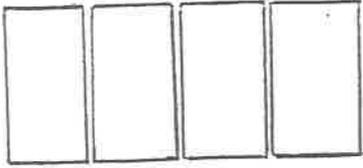


Posteriormente se realizarán divisiones, entre 4 y entre 8 partes, el maestro les preguntará a los alumnos tras las divisiones el valor de cada parte. El niño al realizar un análisis de las divisiones podrá distinguir que una fracción forma parte de un entero y, por lo tanto, no puede otorgarle el valor de una unidad a cada una de las partes de la galleta; el maestro entonces, dibujará en el pizarrón a la galleta fraccionada y su equivalente, por ejemplo.

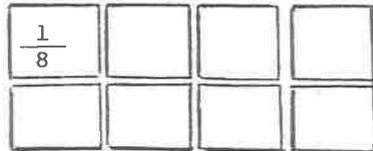
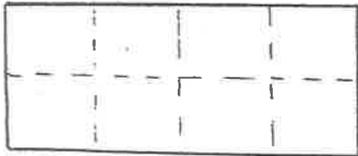
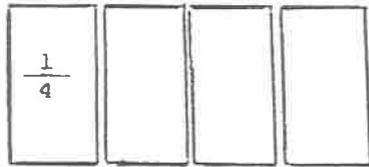
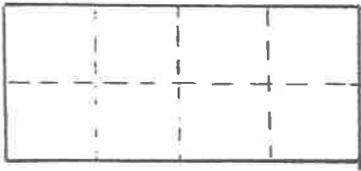


Posteriormente, se realizarán acciones semejantes, es decir, tras realizar las divisiones objetivas y prácticas de las galletas, realizarán su representación mediante dibujos. De la siguiente manera:





Después de realizar los dibujos correspondientes, los alumnos deben establecer la diferencia entre entero y fracciones, otorgando a cada fracción el valor correspondiente, por ejemplo:



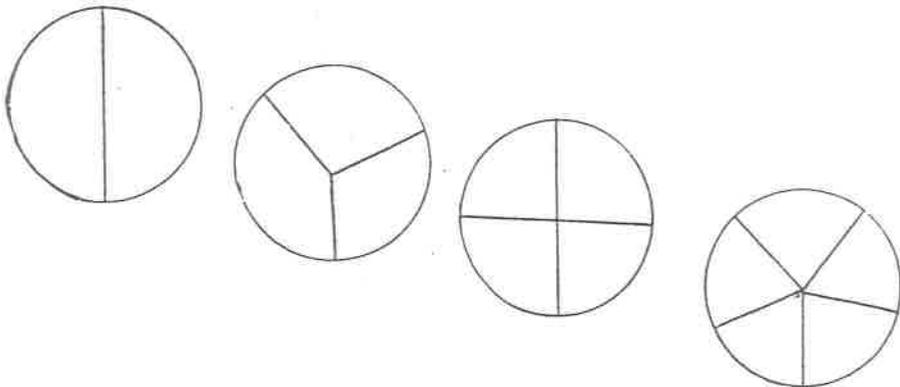
2. Otorgar un valor específico a cada fracción

Durante la sesión es necesario contar con el siguiente material: cartulina, compás, regla, colores y tijeras.

Esta actividad puede realizarse en un tiempo de 40 minutos.

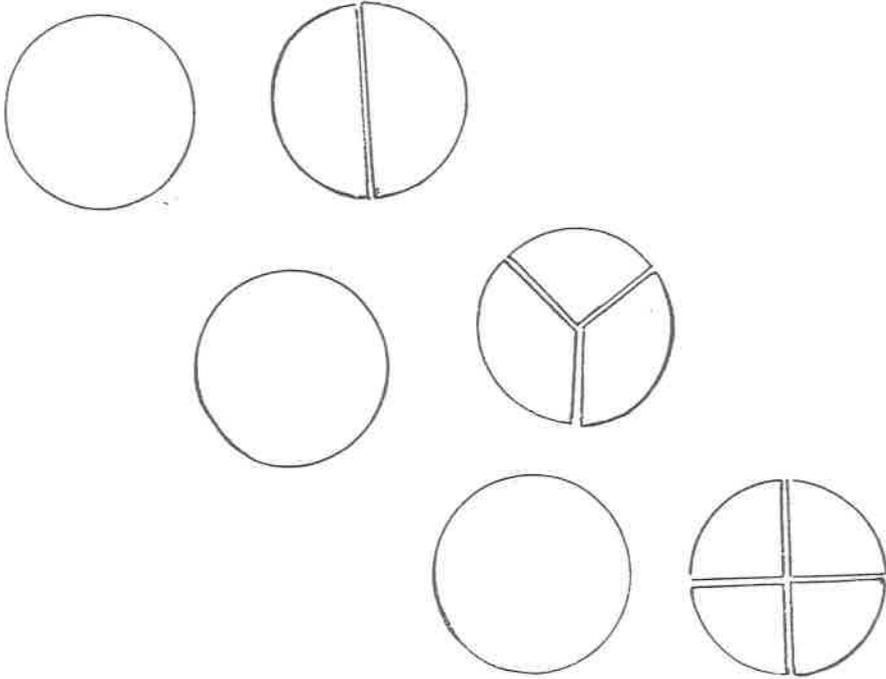
Dinámica de grupo: trabajo individual.

Procedimiento: durante la sesión, los alumnos trazarán círculos, auxiliados con el compás, posteriormente trazarán líneas que dividan a los círculos en fracciones, por ejemplo:

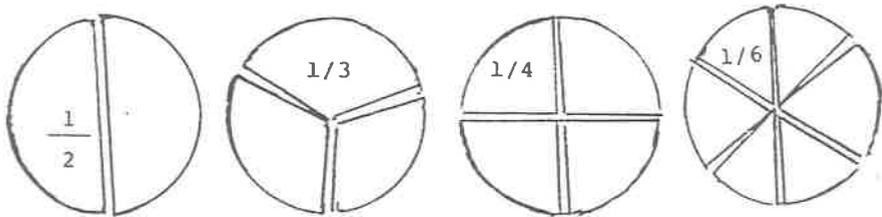


Posteriormente se les asignará una representación numérica a cada una de las partes, pero debemos tomar en cuenta que para poder acceder a la representación numérica el alumno debe com--

parar el todo con las partes, por ejemplo:

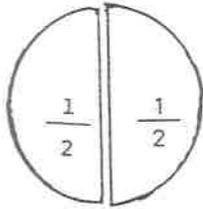


Los círculos ya divididos se recortan y se pegan en su cuaderno, otorgándoles a cada fracción un valor específico. Los círculos pueden dividirse en 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10, y pegarse posteriormente, por ejemplo:

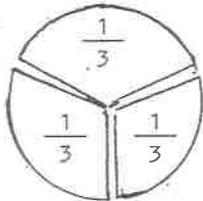


Después se le preguntará a cada equipo sobre las conclusiones obtenidas tras el análisis de su experimento.

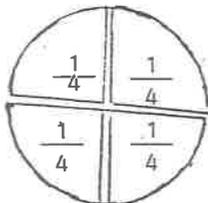
Se pretende que sea el alumno quien emita sus propias conclusiones sobre la equivalencia del entero con sus fracciones correspondientes, por ejemplo:



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



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



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

3. Conversión de enteros a fracciones

Material: botellas vacías de un litro, medio litro y 250 mililitros de capacidad, agua, lápiz y papel.

Tiempo de duración: 40 minutos.

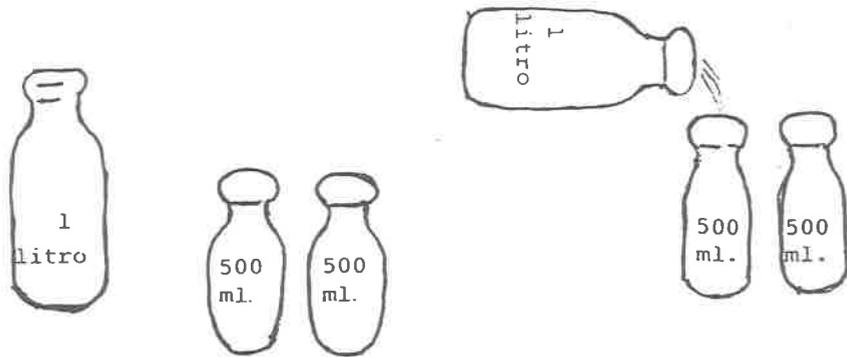
Propósito: la siguiente actividad, tiene la finalidad de realizar acciones concretas que le permitan al alumno, mediante comparaciones, establecer las semejanzas y diferencias entre los enteros y sus fracciones equivalentes y viceversa.

Organización del grupo: se formarán equipos de trabajo.

Procedimiento: cada equipo deberá tener al menos 5 botellas con capacidad de un litro, 10 botellas con capacidad de medio litro y 20 botellas con capacidad de 250 mililitros; las botellas deben estar vacías.

Los integrantes de cada equipo llenarán con agua la botella que tiene capacidad de un litro.

Acto seguido, se vertirá el contenido de la botella que ha sido previamente llenada con agua, en las botellas que tienen capacidad de 500 mililitros, por ejemplo:



El maestro preguntará a los alumnos sobre el experimento anterior, y les pedirá que realicen un análisis de la situación, posteriormente se confrontarán los resultados obtenidos por cada equipo.

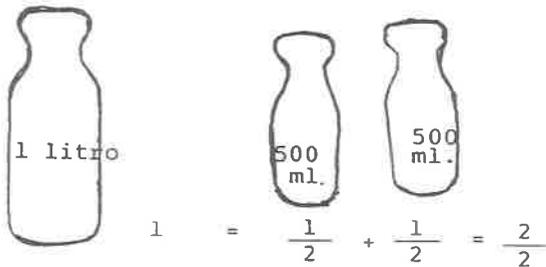
Se pretende que el alumno reflexione sobre la situación y que sea él quien determine el valor que se le debe otorgar a cada parte, para llegar a determinar dicho valor. El maestro puede inducir al alumno, mediante preguntas tales como las siguientes: ¿cuánta agua contiene la botella? (refiriéndose a la botella de un litro de capacidad) ¿cuánto vale la mitad? ¿cuánto vale cada una de las botellas? ¿cuántas botellas pequeñas se necesitan para llenar una botella grande?, etc.

Después de contestar a las preguntas orales, el grupo emitirá una conclusión grupal en el que se manifieste el acuerdo al

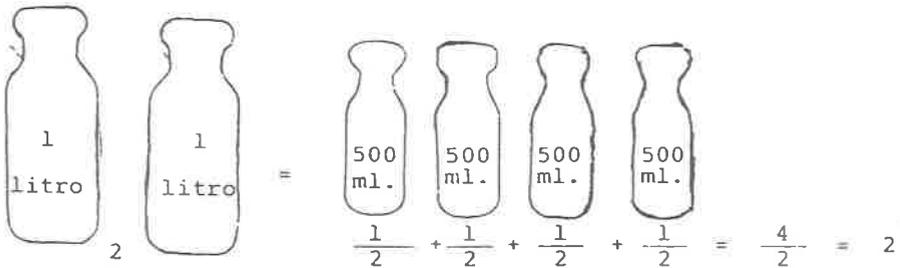
que han llegado.

Posteriormente el alumno representará gráficamente las acciones realizadas.

Después de que el alumno realice los dibujos correspondientes, se pretende que él mismo otorgue un valor específico a la conversión realizada, por ejemplo:



A diagram illustrating the conversion of 1 liter to 500 ml. On the left is a large bottle labeled "1 litro". To its right is an equals sign, followed by two smaller bottles, each labeled "500 ml.". Below the bottles is the mathematical equation: $1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2}$.



A diagram illustrating the conversion of 2 liters to 500 ml. On the left are two large bottles, each labeled "1 litro", with a "2" below them. To their right is an equals sign, followed by four smaller bottles, each labeled "500 ml.". Below the bottles is the mathematical equation: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$.

Quando el alumno ya tiene la capacidad para otorgar el valor específico a la unidad y a sus fracciones equivalentes, realizará las mismas operaciones, pero esta vez la actividad se llevará a cabo con 2, 3, 4 y hasta 5 litros de agua, por equipo, en cada caso se elaborarán los dibujos correspondientes y los alumnos le otor-

garán un valor simbólico a cada una de sus partes.

Se realizarán operaciones similares utilizando las botellas de 250 ml., por ejemplo:

$$\begin{array}{c}
 \text{1} \\
 \text{litro} \\
 \hline
 1
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 =
 \frac{4}{4} = 1$$

$$\begin{array}{c}
 \text{500} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{2}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{500} \\
 \text{ml} \\
 \hline
 \frac{1}{2}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml.} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml.} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml.} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{250} \\
 \text{ml.} \\
 \hline
 \frac{1}{4}
 \end{array}
 = 1$$

Se reunirán a dos equipos para que las comparaciones tengan un número mayor, es decir, se realizarán comparaciones con cantidades cada vez mayores, por ejemplo:

$$\frac{16}{2} \quad \frac{24}{4} \quad \text{ó} \quad \frac{36}{4}$$

El registro sistemático de las acciones, se realizará de acuerdo al procedimiento previamente establecido.

4. Resolución de problemas específicos relacionados con el tema

Propósito: el objetivo de la siguiente actividad es que el alumno resuelva situaciones problemáticas relacionadas con la conversión de enteros a fracciones y viceversa.

Material: naranjas, cuchillo, lápiz y papel.

Tiempo de duración: 40 minutos.

Organización del grupo: equipos de trabajo.

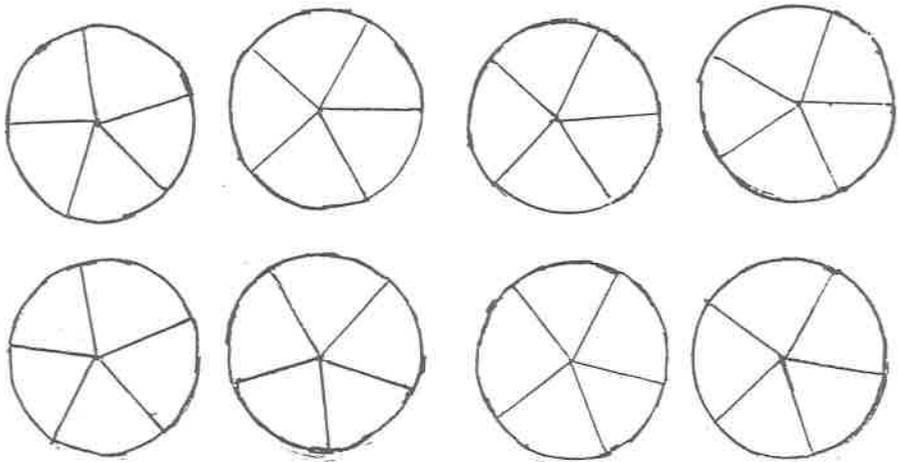
Procedimiento: el maestro colocará ocho naranjas en el escritorio y preguntará al grupo: ¿cuántas naranjas le tocan a cada niño?

Se le cuestionará al alumno sobre las opciones que existen para resolver el problema. Cuando los niños hayan llegado a la conclusión de que no es posible dar a cada uno una naranja, si no más bien que la alternativa es que se divida cada naranja y se reparta posteriormente.

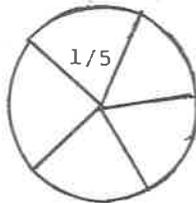
Se colocarán cada una de las ocho naranjas en lugares distintos del salón y se le pedirá a los alumnos que se agrupen en torno a ellas de tal forma que queden grupos del mismo número de niños en torno a cada naranja. De esta forma podremos determinar qué

fracción de cada naranja le corresponde a cada uno de los niños.

Posteriormente, después de determinar la fracción de naranja que le corresponde a cada niño se partirán y repartirán los pedazos de naranja, por ejemplo:



Al pedirle al niño que represente mediante dibujos su experiencia, se contribuye a favorecer la expresión gráfica del alumno, también se le pedirá que otorgue un valor específico a cada parte de una naranja, es decir, que se exprese numéricamente, por ejemplo:



1 entero

Entonces:

$$\frac{40}{5} \div \frac{5}{7} = 8$$

Finalmente se le preguntará a los alumnos, sobre experiencias problematizadoras que hayan enfrentado en su vida cotidiana referente a las fracciones equivalentes. Cada alumno debe plantear tres problemas; se realizará una selección de los problemas planteados por los alumnos para formar un bloque de problemas que el alumno debe contestar, para lo cual puede auxiliarse en dibujos, utilizando representaciones simbólicas, graficas y numéricas.

CONCLUSIONES

- * El alumno necesita poseer un concepto de lo que es la conversión de fracciones a números naturales para que pueda realizar representaciones simbólicas.
- * Debido a la edad del niño, su nivel cognoscitivo se caracteriza por ir de lo concreto a lo abstracto, es por ello que el maestro debe buscar acciones encaminadas a facilitar el acceso al conocimiento simbólico, previa operatividad con objetos concretos.
- * Es necesario que el alumno realice una comparación entre enteros y fracciones para que pueda establecer las diferencias y semejanzas entre ambos.
- * Posterior al acceso del conocimiento del concepto de fracción, es necesario que el alumno utilice la representación numérica convencional, puesto que facilita el uso y manejo de dicho concepto.
- * El ejercicio constante de actividades y resolución de situaciones problemáticas relacionadas con el tema, facilitan el acceso al conocimiento del mismo.
- * Las actividades relacionadas con el tema al estar vinculadas

con la realidad social del alumno, facilitan y hacen más significativo el conocimiento.

SUGERENCIAS

- * Es necesario que el maestro analice cuidadosamente las características cognoscitivas del alumno en la etapa de desarrollo correspondiente, por lo cual se recomienda el estudio de la teoría de Jean Piaget, sobre las etapas del pensamiento infantil.
- * Es recomendable utilizar material didáctico con el cual los alumnos se encuentran familiarizados y, además, sean accesibles tanto por su costo económico como por su localización.
- * El maestro debe realizar los experimentos antes de presentarlos al grupo, para prever posibles situaciones adversas al objetivo que se pretende alcanzar.
- * La cantidad de integrantes de un equipo, será determinada por el maestro encargado, quien debe considerar tanto el número de alumnos, como las necesidades propias de aprendizaje de el grupo a su cargo.
- * El tiempo sugerido en la presente propuesta, tiene la característica de ser flexible y cada maestro tiene la opción de modificarlo en relación directa con las características y necesidades del grupo.
- * A través del diálogo y la concertación, el maestro debe solicitar la colaboración de padres de familia, para que apoyen la labor

educativa, vigilando el cumplimiento de las tareas y del material didáctico solicitado por el maestro de grupo.

- * El maestro de grupo tiene la opción de promover y dar publicidad a la propuesta didáctica, mediante un informe a su superior inmediato, o a través del grupo colegiado de su zona escolar a la que pertenece.
- * Esta propuesta puede modificarse en cuanto al uso de material se refiere, la utilización de botellas de diferente capacidad puede sustituirse con otros objetos y sustancias, así como también pueden utilizarse otras unidades de medida, como podrían ser el kilo o el metro, por ejemplo.
- * Se recomienda al maestro leer la información sobre la nueva didáctica, o didáctica activa, que nos presenta una opción diferente a la pedagogía tradicional y promover la participación activa del alumno como una opción de mejorar el enfoque didáctico, así como de tener una visión diferente sobre el papel que debe tener tanto el maestro como el alumno.
- * El maestro debe ser un conductor del proceso de aprendizaje y debe facilitar el acceso al conocimiento, mediante las actividades pertinentes.

BIBLIOGRAFIA

- BALBUENA, Hugo, David Block, Las fracciones un estudio didáctico, México, CINESTAV-IPN, Memorias de la primera reunión centro-americana y del Caribe sobre la formación de profesores e investigación en Matemática educativa, 1987, edición mimeografiada, pág. 355.
- BALBUENA, Hugo, Cristina Espinosa, Hugo Espinoza, Dilma Fregona, Irma Sáinz, Descubriendo las fracciones, DIE-CINESTAV-IPN, edición mimeografiada, México, 1983, pp. 30.
- BLOCK, David, Estudios didácticos sobre la enseñanza de la noción de fracción en la escuela primaria, CINESTAV-IPN, edición mimeografiada, México, 1987, pp. 125.
- CLIFFORD, M. Margaret, Enciclopedia práctica de la pedagogía, Edit. Océano-Exito Sc, España, pp. 789.
- DAVILA, V. Martha, Situaciones de reparto: "una introducción a las fracciones", DIE-CINESTAV-IPN, edición mimeografiada, México, 1988, pp. 6.
- EDITORIAL Océano, Enciclopedia práctica de la pedagogía, Vol. 2, España, pp. 532.
- EDICIONES Técnicas educativas, Gran enciclopedia temática de la e-

ducación, México, 1986, pp. 372.

FIGUERAS, M. Olimpia, Procesos de redefinición del todo, DIE-CINES-TAV-IPN, edición mimeografiada, México, 1988, pp. 6.

RECAMAN, Bernardo, El juego en la enseñanza de las matemáticas, Instituto Alberto Merani y Universidad de los Andes, edición mimeografiada, 1989, pp. 5.

RIVAS Martínez, Francisco, Enciclopedia práctica de la pedagogía, Tomo 6, Edit. Planeta, España, 1989, pp. 399.

SEP, Libro de texto para el alumno, Tercer grado, México, 1991, pp. 276.

SEP, Libro para el maestro, Tercer grado, México, 1983, pp. 250.

STREEFLAND, Lee, Substracting fractions with different denominators, Proceedings of the matematical Educactión, Utrecht, State University, Departament of Mathematics, edición mimeografiada, Francia, 1981, pp. 22.

UPN, Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, Antología, LEPEP-85, México, 1985, pp. 366.

UPN, Grupo escolar, Antología, LEPEP-85, México, 1985, pp. 244.

UPN, La matemática en la escuela I, Antología, LEPEP-85, México, 1990, pp. 370.

UPN, La matemática en la escuela II, Antología, LEPEP-85, México, 1988, pp. 330.

UPN, La matemática en la escuela III, Antología, LEPEP-85, México, 1991, pp. 271.

UPN, Técnicas y recursos de investigación V, Antología, LEPEP-85 México, 1990, pp. 276.

UPN, Teorías del aprendizaje, Antología, LEPEP-85, México, 1987, pp. 450.

VALDEMOROS Alvarez, Marta, Ciertos caminos hacia la identificación de la fracción, Memorias sobre la segunda reunión Centroamericana y del Caribe sobre la formación de profesores e investigación en matemática educativa, edición mimeografiada, Guatemala, 1988, pp. 376.

110216
118216