UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN, 151(TOLUCA)

"LA SOCIOCOGNICION, UNA OPCION PARA EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN TERCER AÑO DE PRIMARIA"

PROPUESTA PEDAGOGICA

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACION

QUE PRESENTA:

MARTIN PEREZ VILLA

ASESOR: SERVANDO SANCHEZ ARIAS

TOLUCA, MEXICO

JUNIO DEL 2001

Gobierno del Estado de México
Servicios Educativos Integrados
al Estado de México

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

USE.-T-53

ASUNTO: Constancia de terminación de trabajo para titulación.

Toluca, Méx., 03 de FEBRERO de 2001

C. MARTIN PEREZ VILLA.
PRESENTE.

Comunico a Usted, que después de haber analizado su trabajo de titulación, en la modalidad PROPUESTA PEDAGOGICA, titulado "LA SOCIOCOGNICION, UNA OPCION PARA EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES".

se considera terminado y aprobado, por lo que puede proceder a ponerlo a consideración de la H. Comisión de Exámenes Profesionales.

ATENTAMENTE

MTRO. SERVANDO SANCHEZ ARIAS
ASESOR PEDAGOGICO

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

USE-T-64

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Toluca, Méx., 14 de Junio de 2001

C. PROFR. (A). MARTIN PEREZ VILLA.
PRESENTE

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación, en la modalidad PROPUESTA PEDAGOGICA. titulado "LA SOCIOCOGNICION, UNA OPCION PARA EL APRENDIZAJE DE LAS -- FRACCIONES EN TERCER AÑO DE PRIMARIA". Presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

LIC. MARIA DE LA LUZ OLGUIN MEJIA
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 151 TOLUCA
DIRECCION

TITULO DE LA PROPUESTA:

"LA SOCIOCOGNICION, UNA OPCION PARA EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN TERCER AÑO DE PRIMARIA"

I N D I C E

INTRODUCCION

La mayor parte de docentes y alumnos consideramos a las matemáticas como la materia "coco" de la escolarización; más aún, el hablar de fracciones nos causa un gran revuelo de ideas que nos llevan a tener pánico hacia éstas.

Por esos motivos la presente propuesta pedagógica trata de desarrollar en términos generales, una estrategia de trabajo basada en la pedagogia constructivista. Para ello se inicia con un análisis sobre los diferentes significados que pueden atribuirse a las fracciones de acuerdo en el contexto en que se estén utilizando; asimismo, se da un bosquejo general del estado de la problemática en nuestros dias; o sea, un recuento breve sobre los obstáculos que tienen los alumnos al momento de querer aprender fracciones, así como lo propio del maestro al querer enseñarlas.

De este último, es analizado el rol que ha desarrollado durante muchos años, que de acuerdo con la práctica tradicionalista lo único enseñado resulta que son mecanizaciones y memorizaciones de unas cuantas representaciones gráficas y algoritmos de números fraccionarios.

Por otro lado, luego se hace una exposición de motivos personales del por qué de un estudio de esta índole, donde sobresale que fue elaborado en virtud de la necesidad de apropiarme de un conjunto de recursos teórico-metodológicos para evitar caer en los errores antes mencionados.

En el tercer capitulo, se da una reseña en torno a las teorias que sustentan la propuesta, donde se trata de retomar y hacer converger a cuatro exponentes del discurso pedagógico constructivista: C. Coll, J.

Piaget, Ausubel y Vigotsky. Cuyas ideas se tratan de reinterpretar a la luz de la práctica escolar viva, para que no queden sueltas como un discurso inoperante.

En este mismo sentido, se hace notar la importancia de lo que es la sociocognición, la cual es considerada como piedra angular de esta alternativa de trabajo; para lo cual deben ponerse en claro algunos conceptos como: contra-ejemplo, confrontación, conflictuación, error, etc.

Después de esto, se realiza una remembranza acerca de las actividades sugeridas para el trabajo con fracciones, las cuales han sido aplicadas al interior de un grupo de tercer año y por ende podemos finalizar una serie de sugerencias que pueden ser aprovechadas por aquellos a quienes les interese mejorar su práctica docente en torno al aprendizaje de fracciones.

I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A) Pobreza de los significados de fracción debido a su trabajo geométrico en la escuela.

El tema de las fracciones presenta un sinúmero de dificultades para poder ser enseñadas y aprendidas, pudiera hablarse de que una causa, es la misma complejidad que presenta la temática; o refugiarnos en el supuesto de que los niños no tienen la capacidad de aprender del tema o la temática; pero yo creo más en la propia didáctica inapropiada con la que se ha enseñado hasta el momento y a la idea que el maestro tiene sobre las fracciones mismo que transmite a sus alumnos; la cual se ve enfocada en la mayoría de los casos al sentido geométrico de fracción.

Según la situación en que se estén utilizando las fracciones será el significado de éstas, de tal manera que en diferentes libros y autores (por ejemplo: "U.P.N. La matemática en la escuela III", Martha Davila, Hugo Balbuena, Pablo Cantú, entre otros), se pueden observar diversos sentidos que se le atribuyen en el significado de una fracción:

a) Como parte de una figura
b) Como una medición
c) Como parte de un conjunto
d) Como razón
e) Como decimal
f) Como cociente

Así es que cuando se dice que ¾ de metro de tela son suficientes para elaborar una blusa, el significado de la fracción nos señala que es el resultado de una medición, donde tal medida es el metro; asimismo si se expresa: deme ½ kilogramo de huevo, entonces es indicio de un peso cuya medida es el kilogramo. El significado en estos casos es como una medición.

Por otro lado, si hacemos referencia a que Juan tiene 24 canicas y ½ de éstas son blancas, la acepción de la fracción es interpretada como parte de un conjunto.

Ahora, al momento en que se realizan dibujos como por ejemplo el plano de una casa está en una escala 1/50, la fracción indica que por cada centímetro dibujado en papel, en la casa real habrá 50 centímetros; este significado de fracción es el que se conoce como razón, ya que se comparan dos magnitudes.

En la expresión el salario mínimo aumentó el 12% y para saber cual es el actual debemos multiplicar el anterior por 0.12, aquí la fracción aparece como un decimal, dando origen a un aumento del 12 por ciento.

Si el caso fuera que 3 alumnos se repartieron 2 chocolates, entonces a cada uno les correspondieron 2/3, o sea 2 unidades divididas entre tres (que sería muy diferente a: 2 partes tomadas de la unidad dividida en 3), la acepción referente a lo anterior, sería como cociente.

Casi en términos generales los significados anteriores sobre fracción son soslayados en la primaria; pocas veces sè trabaja el tema haciendo referencia a tales, ya que frecuentemente sólo aborda la visión geométrica, mediante figuras simétricas; las más tradicionales son: el círculo, cuadrado y rectángulo; nunca se ven otras como el pentágono o trapecios y mucho menos figuras asimétricas o cuerpos tridimensionales.

En este mismo sentido, es muy notorio observar las clásicas manzanas y naranjas ¿cuándo hemos observado que se varié con otros ejemplos?, ¿por qué no fraccionar otras frutas y figuras que rompan el esquema que nos mantiene tan encuadrados?

Incluso agravando más el problema cuando sólo se utilizan representaciones geométricas donde el numerador es igual o menor que el denominador, puesto que conlleva a que los alumnos se vean incapacitados para representar una fracción como esta: 6/4, cayendo muchas veces en el error de invertir los números del racional (4/6).

No con esto se trata de negar el valor de la acepción geométrica de los números racionales, en virtud de que ésta es una de las que se tratará en la propuesta; empero, añadiendo figuras y cuerpos que salgan de lo tradicional, para evitar que los niños se acostumbren y limiten a realizar las representaciones y particiones de las figuras antes mencionadas (circulo, cuadrado y rectángulo).

B) Mecanización de los conocimientos como resultado de una práctica tradicionalista.

"Casi todos los libros en donde se enseñan fracciones empiezan así: Tomar un papel, partirlo en partes iguales (4, 5 etc.) y reunir 2 ó 3 de estas partes. Se obtiene así 2/4, 2/5, etc".[1]

El anterior ejemplo nos lleva a la reflexión del cómo se ha venido enseñando el tema de las fracciones, introduciéndolo mediante particiones de la unidad, haciendo uso puramente de la sección geométrica de éstas. Esto lleva a crear una imagen que se proyecta y queda malformada a tal grado que cuando a los alumnos se les presenta cualquier situación en la

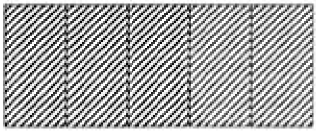
[1] U.P.N. Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Antología complementaria, México. 1994, p. 107

cual deben hacer uso de otras significaciones de la fracción, normalmente sus intentos son fallos en virtud de que sus esquemas en torno no son suficientes para poder establecer las relaciones entre lo planteado y su idea que tienen sobre fracción.

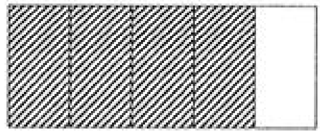
De igual forma, las situaciones que propicia el maestro en el aula no van más allá de definiciones preestablecidas y explicaciones por parte de él, o de una serie de ejercicios que por su escaso contenido y nula didáctica, no logran fomentar la reflexión y razonamiento del alumno, al cual si bien le va, termina por mecanizar un conjunto de algoritmos o representaciones gráficas sobre números fraccionarios.

Dichas mecanizaciones tienen un alto grado de estereotipación fundada por el maestro, de tal forma que en cuanto se les cambia el planteamiento (aunque sea minimo el cambio) de un problema o representación gráfica, no le pueden dar solución. Por ejemplo, la mayoría de los niños que han tenido uno o más años escolares donde se les enseñan fracciones logran representar gráficamente una fracción en una figura como el circulo, cuadro o rectángulo; pero en cuanto se les plantea lo mismo en una figura distinta, en una no simétrica o en un cuerpo de tres dimensiones, casi en todos los casos no lo pueden resolver o en otros presentan serias complicaciones para hacerlo.

Otro error tipico en el que los alumnos caen, es cuando se les pide que representen una fracción cuyo numerador es mayor al denominador; esto tiene su origen en la errónea forma del maestro de partir siempre una sola unidad; por ejemplo, si al niño se le dice "representa 5/4", lo más lógico para él es representar 5/5 (fig. A) o bien, invertir la fracción (fig. B) pero rara vez o nunca logra advertir que se puede hacer utilizando dos enteros.



A



B

O sea, la interpretación acerca de número fraccionario no va más allá de la unidad, por lo que el pequeño debe acomodar la realidad de acuerdo a los esquemas con los que cuenta.

C) La confusión de los números naturales y fraccionarios.

Los alumnos al llegar al tercer grado de primaria, traen consigo el conocimiento acerca de los números naturales; de forma natural saben que dos es menor que cuatro. (2 menor que 4). Ahora si se les pide que comparen dos fracciones como por ejemplo ½ y ¼, lo más lógico de su pensamiento será decir que ¼ es mayor, al fijar la atención en los denominadores.

De igual manera en los grados superiores como quinto y sexto; y como consecuencia de una práctica mecanicista y pobre de significado de fracción, los alumnos al intentar resolver una suma de fracciones aplican un proceso análogo al desarrollo con números naturales, por ejemplo: 2/3 + 1/6 suelen contestarlo así:

$$2/3 \quad + \quad 1/6 \quad = \quad 3/9$$

En la medida en que se sigan tratando sólo algunas acepciones sobre fracción y una práctica memorística de la misma, tales tendencias se irán fortaleciendo cada vez más.

D) Delimitación del objeto de estudio

La temática de fracciones es un contenido inmerso naturalmente en el área de la matemática, nuestro estudio está abocado esencialmente al nivel escolar de primaria y más específicamente al tercer año.

Es común escuchar entre colegas de este nivel, que los alumnos que cursan quinto o sexto grado o que egresan de la primaria, no han aprendido lo necesario acerca del tema. Por ello, cada vez que el alumno cambia de grado van quedando vacios que dificilmente serán compensados en los años siguientes.

A través del tiempo, el tema de fracciones va presentando muchos problemas, los cuales van haciéndose mayores conforme el alumno lo va estudiando y el profesor enseñando. Son los mismos maestros quienes confirman que es un tema causante de dolores de cabeza, que se tiñe de cierto esoterismo; comentan algunos que éste irremediablemente se encuentra dentro del programa de estudios, y cada maestro enseña lo que puede, lo cual casi siempre no es de la mejor forma.

En este sentido, es posible mencionar que a los profesores les es muy dificil entender los números fraccionarios, tal vez por un nefasto estudio que tuvo lugar en su vida de estudiante, pobre en significados y altamente teñida por la prioridad de mecanizaciones lo que trae como resultado que al momento de enseñar el tema lo haga de una forma análoga a como aprendió.

Como resultado de lo anterior, también podemos señalar que el tema de las fracciones tiende a ser un contenido programático relegado por los maestros; en primer lugar les recuerda la manera tan laboriosa en como lo aprendieron y que finalmente lo que saben acerca de éste son mecanizaciones sobre las operaciones; en otros casos representaciones gráficas demasiado tipificadas sobre algunas figuras geométricas.

Un grupo de maestros entrevistados con un promedio de 17 años en servicio, afirmaban que el tema no les gustaba, además de que ni ellos mismos le entendian como debia de ser; señalaron que enseñaban las fracciones únicamente enmarcándose con lo que traen los libros de texto; "en ocasiones el tiempo no alcanza para ver tantos temas y me lo salto", comentó una maestra de cuarto año, cuando se referia a nuestro tema. El otro 12 por ciento de los enseñantes atribuye el bajo rendimiento acerca del tema a : falta de interés de los niños, no ponen atención ya que es un contenido muy difícil para los alumnos.

No obstante, nuestro estudio no se enfoca a descargar la responsabilidad en los otros, o tan sólo reconocer la culpa; ya que desde la perspectiva nuestra, el tema de los números fraccionarios requiere de buena planificación y una fuerte dosis de didáctica.

Asimismo, con el fin de clarificar qué tanto estaban familiarizados los niños con los números fraccionarios, se les plantearon a un grupo de 35 alumnos dos problemas; la consigna era que eligieran uno de estos, el que más les gustara o hiciera fácil. Uno de los problemas proponía meter 96 chocolates en 8 bolsitas de tal forma que cada una tuviera la misma cantidad de chocolates; el otro decia que repartieran 3 galletas a 4 niños.

La mayoria de los pequeños optó por resolver el primer problema (32 de los 35 niños); entonces se les interrogó el por qué de sus decisión, a lo que contestaban "es que el de las galletas está más difícil porque no me lo han enseñando", "porque el de la división ya me lo enseñaron", "en el de las galletas no alcanzan, necesito tener 4 galletas", "en fin, tienden a argumentar con ideas que nos llevan a deducir la escasa enseñanza que se les da dentro de las aulas.

De igual manera, los alumnos que han concluido el tercer año y cursan el cuarto, quinto y sexto, no consideran a una determinada fracción, por ejemplo 3/4, como un número. Ellos se inclinan por decir que son "dos números" y no le atribuyen ninguna relación entre sí. Esto tiene sus orígenes en la forma en que se les enseña, en el tiempo que se le dedica al tema y en los significados tan pobres que se manejan en su enseñanza (ver cap. I).

Hasta el momento, se ha empleado mucho el término "número fraccionario"; no obstante, es oportuno poner en claro por qué se le puede denominar a ¼ como un solo número (o sea, como fracción); y por qué es un número y no dos como muchos se atreven a decir.

Si a cualquiera de nosotros nos dicen: busca un número que multiplicado por 5 resulte 20, no pasará mucho tiempo para dar una respuesta; o sea:

5 x 4 = 20

Pero si se nos propone el siguiente ejercicio: 8 x ? = 2, es muy concreto este ejemplo para demostrar que las fracciones son números; ya que en este ejercicio nos piden encontrar un "número" que multiplicado por 8 resulte 2; o sea:

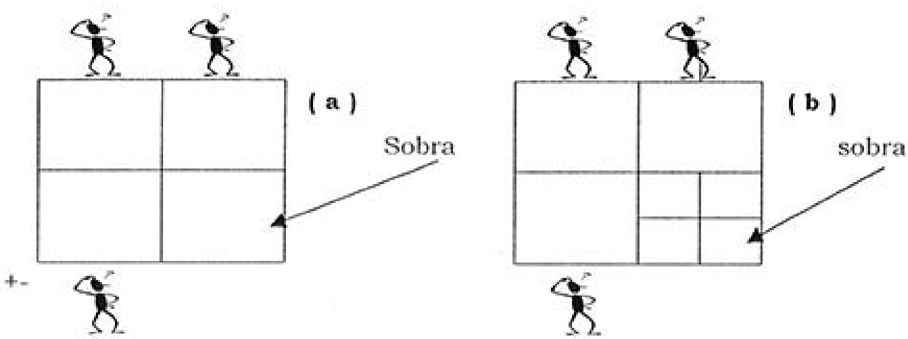
8 x 1/4 = 8x1/1x4 = 8/4 = 8 -:- 4 = 2

Por lo tanto, podemos concluir con: a/b (donde b≠o) es un solo número que permite cuantificar las partes de un entero o fracción, sea cual fuere el contexto en que se utiliza ésta..

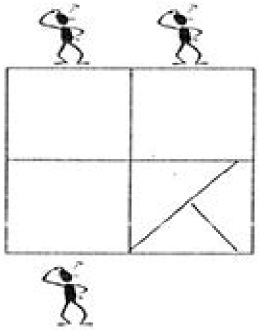
Por otro lado, la presente propuesta pretende que los alumnos al egresar del tercer grado de primaria cuenten con las nociones básicas para el año escolar siguiente. Para esto será necesario trabajar el tema de acuerdo con algunos significados de la fracción, limitándonos a emplear aquéllos que corresponden al grado de tercero y al nivel conceptual de los alumnos, tales serán:

- La fracción como resultado de una medición.
- Como parte de un conjunto.
- En situaciones de reparto; o sea, como cociente.
- Como parte de figuras; pero sin caer en el error de trabajar tan sólo con círculos, cuadros y rectángulos (ver cap. I), además de no utilizar siempre una sola unidad.

Algunas consideraciones que deben tomarse en cuenta es que durante la indagación sobre la problemática se encontró que los niños en tercer año saben repartir o fraccionar objetos con cierta facilidad en mitades; no obstante, al querer hacerlo en tercios se enfrentan a la dificultad de un pedazo sobrante, como ejemplos:

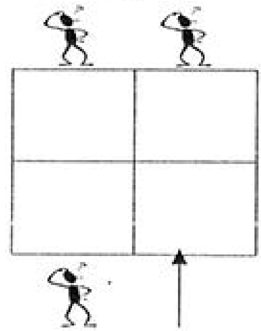


no tienen la necesidad de repartir el todo. En otro de los casos, los pequeños tratan de que no sobre nada; sin embargo, tienden a perder la propiedad de equitatividad de los números fraccionarios, ejemplos:



(C)

(D)



Este le toca al que reparte.

De los primeros dos ejemplos, al preguntarles por qué no repartían el otro trozo de chocolate, ellos con naturalidad decían que siempre sobraba algo, un niño muy animoso comentó: "es que cuando en mi casa nos repartimos algo como un panqué, chocolate, pastel, galletas, siempre guardamos algo para el día siguiente o para al rato". (fig, A).

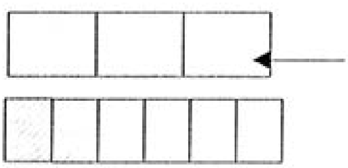
En el ejemplo de la figura B, comentarios como éste se escucharon: "nosotros partimos en 4 y vimos que sobraba, luego eso lo volvimos a partir en 4 y sobraba, por eso mejor dejamos ese pedacito, al fin que es bien poquito".

Ahora, en la ejemplificación de la figura C, se observa que tratan de forma óptima de que el reparto cumpla con la condición de que no sobre nada; no obstante, aún no es lo más conveniente. Del otro (fig. D), los niños justificaban el que a uno le tocaran dos trozos con el argumento de; "es que quien reparte siempre le debe tocar más".

Analizando los casos anteriores podemos encontrar algunas ideas claras de las concepciones que tienen los niños en torno a los repartos, los cuales deben ser considerados en nuestra alternativa.

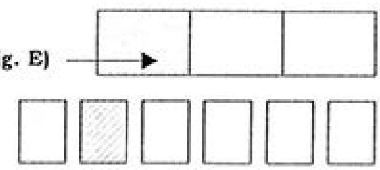
Otro aspecto encontrado durante la etapa diagnóstica, es que para los alumnos no les es totalmente evidente la equivalencia entre fracciones, puesto que se encuentra en una etapa psicointelectual donde comenzarán a conceptualizar la idea de "conservación de área", que según J. Piaget es indispensable para el estudio de las fracciones. Por ejemplo: al comparar 1/3 y 2/6 dicen que hay más cantidad en donde hay más pedazos (fig. E). No obstante, al juntar los 2/6 surge un conflicto para ellos, en virtud de que si los superponen la cantidad es la misma.

En si, los alumnos concluyen que al separar los 2/6 se tiene más cantidad, porque dos trozos son más que uno (1/3); aunque no lograran explicar como es que al juntarlos otra vez son iguales (fig. F).



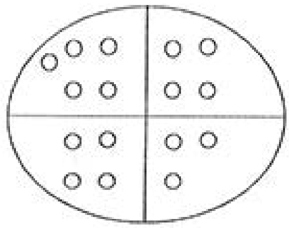
(fig. F)

(fig. E)



Por otro lado, en el sentido de fracción como parte de un conjunto, se observó que mientras que el número de elementos de la colección sea igual al denominador de la fracción requerida lo resuelven con cierto grado de facilidad; por ejemplo tenemos 16 canicas de las cuales 2/16 son rojas; ¿cuántas cánicas rojas hay?. Este caso logran resolverlo utilizando el término: "2 de 16".

Pero si les pide ¼ de las canicas, todo se complica para ellos, pues no ven ninguna relación entre denominador y número de elementos en el conjunto. Sin embargo, quienes tratan de resolverlo utilizando un procedimiento en el que dibujan alguna figura geométrica y dentro de éste las canicas, la parten en cuartos y hasta ahí llega su respuesta, ejemplo:



Cabe señalar que lo anterior, es una idea de fracción del corte geométrico, y aunque no es la forma más correcta para manejar los números fraccionarios como parte de un conjunto, nos puede apoyar para inducir al niño a construir esta noción.

Por último, se considera necesario mencionar que los alumnos están hasta cierto limite familiarizados con la acepción de número racional como resultado de una medición. Manejan términos como: ½ kilo de maíz, 1 ½ kilogramo de tortillas etc., en torno a la medida de metro y la de litro, es menos, en virtud de que en la compra de ciertos productos lo que más utilizan es la idea de kilogramo.

Con ciertas ambigüedades saben que 1 kilo de frijol es más que ½ kilo y comentan: "cuando he comprado ½ kilo me dan menos que cuando compro 1 kilogramo".

En síntesis, de todo lo mencionado podemos enumerar los objetivos de nuestro trabajo; éstos son que el alumno:

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:

- Aprenda a realizar equitativos y exhaustivos los repartos.
- Utilice la partición como herramienta en la resolución de problemas de reparto.
- Compare fracciones sencillas como resultado de la confrontación de resultados.
- Se interese y encuentre diferentes significados acerca de número fraccionario.
- Distinga el tamaño de la fracción según el tamaño de la unidad.
- Aprenda a comparar, confrontar y argumentar sus procedimientos y resultados.
- Analice los errores para avanzar en las nociones de fracción.
- Construya la noción de fracción como parte de colecciones.
- Represente y parta en tercios, sextos y novenos; medios, cuartos y octavos.
- Ejercite su razonamiento lógico.

JUSTIFICACION

Es angustiante para todo maestro observar la poca conceptualización y aprendizaje que los alumnos tienen acerca de los números fraccionarios en cualesquiera de los grados (tercero, cuarto, quinto o sexto) de la primaria, en los que nuestro tema es motivo de enseñanza, pero aún más cuando llegan al nivel secundaria y egresan de ésta con tan sólo mecanizaciones de los algoritmos de operaciones con fracciones y representaciones geométricas de las mismas.*

---

* Basado en información recabada en una encuesta realizada a 60 alumnos de nivel secundaria.

Dichos resultados nos llevan a pensar en la poca importancia que se le está dando al tema en la escuela primaria hay quienes recurrirían a escudarse diciendo que el vago aprendizaje de las fracciones se debe a la influencia del medio sociocultural; al poco apoyo que brindan los padres de familia o en que los alumnos no se interesan por aprenderlo.

Los factores anteriores son considerados en nuestro estudio como agentes que influyen en muy poco grado; es más, hasta podrían considerarse el primero y el último como ajenos, puesto que el responsable directo del proceso enseñanza – aprendizaje es únicamente el maestro; y los resultados obtenidos, que no dejan de ser mecanizaciones y memorizaciones, nos llevan a cuestionar no al medio, ni al alumno, ni al apoyo de los padres, sino a dicho proceso o a la didáctica en la que el maestro se basa para enseñar las fracciones.

Con base en lo anterior, surge en lo particular la necesidad de buscar y encontrar una nueva forma de enseñar el tema, que si bien no sea algo extremadamente nuevo, logre que me apropie de los elementos teórico-metodológicos para resignificar mi práctica docente. Todo esto con el afán de propiciar en los alumnos un conocimiento más relevante, interesante y que construya diferentes significados en torno a fracción.

En el mismo sentido, esta investigación podría servir a compañeros maestros que como yo se frustran ante resultados poco favorables en el aprovechamiento del tema. Además, de que tengan deseos, dedicación y persistencia para lograr que entre lo mecanizado e inusual emerja un conocimiento que no sólo sirva para la escuela o pasar un examen, sino para la vida, para estudios posteriores y primordialmente; para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los niños.

Por otro lado, pienso que no es nada ético que los alumnos vayan pasando de un grado a otro sin tener las nociones básicas necesarias para lograr entender lo que estudiará en el curso siguiente; en virtud de que lejos de subsanar las deficiencias, van creciendo cada vez más a tal grado de que al momento en que se le presenta por ejemplo un problema como éste: "encuentra un número que multiplicado por 4 te resulte 1"; ni siquiera por su mente pase la idea de utilizar un número fraccionario o que incluso afirme que no tiene solución.

Por último, quiero hacer una reflexión en torno al pánico que casi todos los estudiantes tienen hacia las matemáticas y más concretamente a las fracciones no es un miedo con el cual nacemos; infiero particularmente que dicho terror es fundado o transmitido por el docente lleno de traumas inherentes a su formación académica. Por lo tanto, considero necesario y justo que éste es quien puede y debe hacer desaparecer el grillete que nos ha dominado durante mucho tiempo. O sea, que no transmita sus miedos a los niños para evitar el pánico hacia el tema.

De cierto modo la reflexión sobre los contenidos de enseñanza quedó formulada en el apartado anterior; empero, es pertinente revisarlos y analizarlos ahora desde la dimensión psico-pedagógica pues lo desarrollado en el capítulo anterior enmarca a los números fraccionarios dentro del análisis de la disciplina matemática.

Hablar de psicopedagogia nos remite a grosso modo, al desarrollo intelectual del alumno y a la forma de enseñanza que los maestros practican; nos ayuda a discernir entre lo que el alumno es capaz de aprender en una cierta edad o nivel psicointelectual; el intentar por ejemplo que los alumnos de tercer año de primaria comprendieran la división de fracciones, seria gastar energias en vano, ya que dicha operación requiere de nociones sobre número fraccionario con las cuales aún no cuentan; en este sentido J. Piaget sugiere que: "debemos evitar caer en el error de obligarlos a comprender o trabajar actividades que aún no son capaces de intelegir plenamente"[2]. Por decir, para niños de tercer año es poco significativo y entendible el obtener una fracción equivalente a ¼ mediante el procedimiento de multiplicar ésta por el entero expresado como 2/2. O sea: $1/4 \times 2/2 = 2/8$: donde $2/2 = 1$; y como cualquier número multiplicado por la unidad es igual al mismo número, entonces $2/8 = 1/4$. No obstante, esto no dice nada al niño, en virtud de que para llegar a dicha comprensión, debe basarse en diversas experiencias y razonamientos que se desarrollan a lo largo del tercero, cuarto y quinto año, y quizá esté preparado para ello en sexto grado.

La matemática es un conocimiento que se va construyendo mediante abstracciones progresivas; o sea para poder llegar a la representación

[2] "Piaget. Las matemáticas como comprensión conceptual p. 294

simbólica de las fracciones, primero es pertinente trabajar con particiones (equitativas y exhaustivas); seguidas del uso verbal como: "un medio", "dos sextos", "dos tercios", etc., y representaciones gráficas; esto nos llevaría a darle un sentido a los términos como 1/4, 2/3, 3/8, etc.

Sabemos también que los alumnos cuando llegan a un determinado grado escolar, tendrán prenociones o conocimientos previos sobre algún tema a desarrollarse. Para el caso del tercer año, los niños al iniciar tienen algunas nociones sobre repartos, conjuntos y mediciones; sin embargo, tales son del tipo práctico. Podemos observar esto cuando los pequeños se comparten su torta (dicen: "con la mitad no me lleno"), cuando juegan "tazos"* comparan los que tenían al iniciar con los del final y comentan "Paco tenía 20 tazos ya le gané la mitad: ahora ya nada más le quedan 10". Donde tienen más familiaridad con respecto a fracciones es en el uso de términos como: "un cuarto de frijol", "medio litro de leche", "medio metro de listón", "kilo y medio de tortillas", etc., pero este uso de la acepción de fracción como resultado de una medida (en estos casos de metro, kilo y litro) tiene su razón de ser, ya que por lo regular los niños apoyan a sus papás en la compra de ciertos productos que adquieren en las tiendas de la esquina.

A lo anterior podemos aunar que durante el primer y segundo grado los niños han desarrollado una serie de actividades de medición que se abocan a nociones preliminares o antecedentes para la construcción de conocimientos relacionados con fracciones; por ejemplo, han medido diferentes objetos con medidas arbitrarias lo que los induce a decir "mide:

* Un tazo es una ficha de plástico, cuyo juego consiste en golpear una pila de éstos con un tazo y los que se voltén son para el tirador.

cinco lápices y medio de largo la banca" o "la estatura de Pepe es de cuatro libretas y un cachito".

Podemos mencionar que las consideraciones anteriores nos dan una idea general de los conocimientos previos del alumno, los cuales son en sí, un manejo práctico o espontáneo de repartos que son adquiridos desde muy temprana edad (me tocó la mitad de naranja", "dame un pedazo de torta", etc.). Asimismo utiliza la noción de fracción, como parte de un conjunto ("la mitad de las fichas son azules"). La fracción como resultado de mediciones son las más familiares para ellos (en medidas de kilo, metro y litro), quizá por la enseñanza que presenta la vida en este aspecto, así como las actividades desarrolladas en primero y segundo año. En donde sí habrá de ser más cuidadoso es en la fracción como parte de una figura geométrica, para no caer en el error de imponer esquemas poco significantes, es decir, limitarlos a fraccionar círculos, cuadros y rectángulos (lo cual ha sido dilucidado en el capítulo primero).

En este sentido, es importante que las actividades que se trabajan en el grupo, sean acordes a la lógica del niño; es decir, no podríamos iniciar la enseñanza del tema pidiendo que repartan en octavos o novenos ya que para llegar a tal concepción debe tener fundamentos en torno a la equitatividad y exhaustividad; o de forma similar es contraproducente tratar de que entiendan que ¼ es igual que 2/8, aun ni con representaciones gráficas, pues nos dirían (como se hizo notar en el cap. I) que donde hay más pedazos hay más cantidad. En fin, ejemplos no nos faltarían para elucidar la importancia de coordinar lo que el niño sabe, con lo que se pretende enseñar (según Ausubel), o sea, los conocimientos previos con el contenido a desarrollar.

Además, el responsable de organizar el trabajo en el salón es el enseñante, por lo tanto, es éste quien debe hacer un desglose o categorización del contenido (números fraccionarios) para que al momento de desarrollarlo sea de la forma más lógica para el alumno y que el material que se le presenta tenga sentido, hablaríamos así de un conocimiento significativo en términos de Ausubel.

Por tal motivo, a continuación se dará un bosquejo general del proceso de construcción de las nociones fraccionarias para el tercer año.

Sabemos que en primero y segundo año los niños emplean verbalmente términos fraccionarios (mitad, cuarta parte) sin que lo relacionen con las propiedades exhaustivas y equitativas de las fracciones. A esta edad (5 a 7 años) los educandos no tienen aún la noción de conservación de área, lo cual Piaget considera imprescindible para que el tema sea comprendido; en este sentido, cuando alumnos a quienes se les pide que comparen 1/3 y 2/6, dicen "para ser iguales necesitan estar pegados, si los separamos entonces 2/6 son más porque hay más pedazos". Afirmaciones como ésta dadas durante la investigación comprueban lo que algunos autores aseguran: "una de las condiciones necesarias es que los alumnos comprendan la equivalencia de fracciones, noción fundamental para avanzar en los aspectos de la fracción"[3].

Con base a lo anterior, es poco fructífero querer introducir las nociones del tema a nivel simbólico y la equivalencia de fracciones en grados inferiores

[3] Dávila, Martha. "Las fracciones en situaciones de reparto y medición" Guía para el maestro, México 1991, p. 15.

a tercero, ni con la comparación de figuras o cuerpos geométricos se lograría un aprendizaje significativo.

No obstante, a esa edad "tienen la capacidad para buscar argumentos con los que intentan convencer a sus compañeros de lo que piensan"[4]. Al respecto, se ha logrado observar que niños entre 5 y 6 años y medio los únicos argumentos que utilizan son: "porque sí" "porque a mí me sale diferente", etc., más no como M. Dávila lo enuncia; los niños que hemos podido ver que cuentan con un mayor número de argumentaciones, son los que casi llegan a los 7 años y de forma más conveniente los de 7 años y medio en adelante.

Al respecto, y sin el propósito de extralimitar, Piaget menciona que entre los 7 y 8 años los alumnos están en una etapa transitiva de lo preoperacional a las operaciones concretas, (Cfr. en "Cursos de Actualización" SEP México 1998). Esto nos lleva también a deducir que es una edad en la que comenzarán a tener la noción de conservación de área.

Ahora, los niños de tercer año cuentan con una edad que oscila entre los 7 y 9 años, también cuentan con un nivel óptimo de confrontación, por estas razones creemos que estamos en la posibilidad para poder desarrollar el tema de fracciones; "es en el tercer año donde el alumno cuenta con los elementos necesarios para acceder al contenido sobre números fraccionarios"[5]. O sea, ellos en la mayoría de los casos buscan que al compartir un chocolate a todos le toque lo mismo; además, la noción de conservación de área es algo que con ayuda del maestro podrán interiorizarlo o comprenderlo, éste último es transcendente, pues como se ha mencionado, sirve para que el alumno no confunda que al partir una mitad en dos partes iguales, esos dos pedazos son mayores que un medio.

---

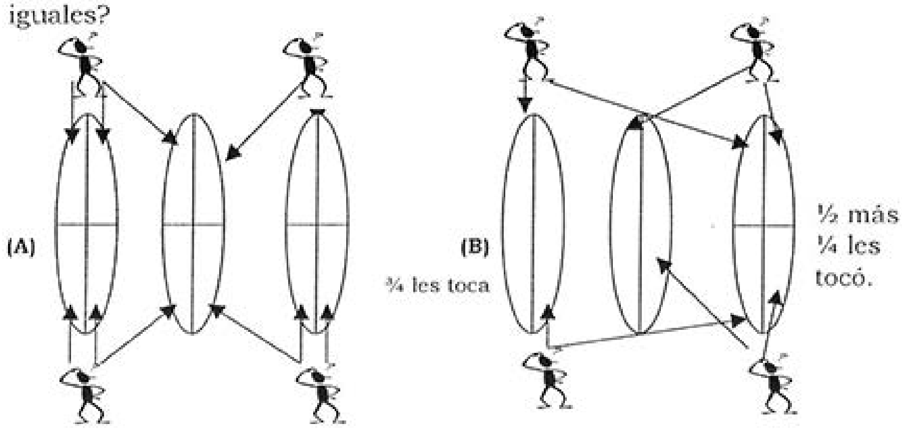
[4] Dávila Martha; "La enseñanza de las fracciones en la escuela primaria", SEP Programa de Actualización Permanente, México, 1995 p. 174.
[5] Piget, J. "Las matemáticas como comprensión conceptual" p. 296

Ahora bien, esta propuesta consiste en abordar el tema con fracciones que sean fáciles y familiares para el alumno como son: medios, cuartos y octavos, haciendo énfasis en uso verbal. Las actividades deben estar en torno a la partición de objetos concretos (chocolates, naranjas, etc.) en partes iguales, para que no de tajo se le comprometa a trabajar con material que no sea significante para él.

Lo anterior, puede ahora si ser relacionado con materiales un tanto gráficos, es decir dibujos u hojas que representarán a los objetos. Como es el hecho de pedirles que dibujen un chocolate y lo repartan a 4 niños, un pastel a 8 compañeros, 3 tostadas a 2 alumnos, etc. Lo importante será que los niños vayan descubriendo (con la ayuda del profesor) las cualidades de exhaustividad y equitatividad de las fracciones.

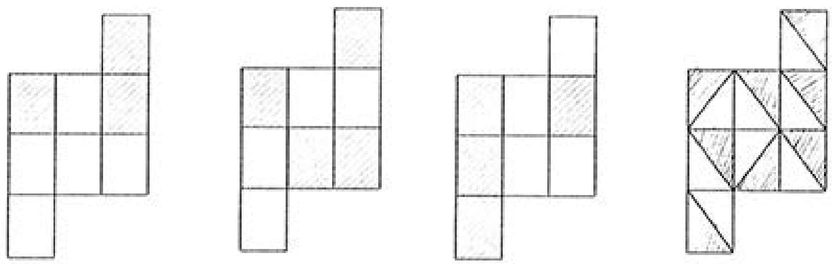
Es importante señalar que hasta el momento, el enseñante no debe forzar a que utilicen la escritura numérica de las fracciones, ellos requieren de vastas experiencias con participaciones y confrontaciones en torno a resultados de éstas; para que logren inferir sobre la existencia de fracciones que a pesar de tener diferente forma de partirse, son iguales.

Como es el caso de una niña que comentaba que ella no sabia porque si en los resultados que se habian obtenido de un reparto de tres tostadas entre 4 personas, unos dicen les toca de tres cuartos (fig. A) y otros, de una mitad más un cuarto (fig. B); y preguntaba: ¿ acaso $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ son iguales?



Este tipo de conflictos hará que el alumno piense, razone y por ende, evolucione en la conservación de área y la equivalencia de fracciones.

Otro tipo de ejercicio que podrá ayudarnos en dicho sentido, es la comparación de las diferentes formas en cómo se puede representar una fracción en una figura por ejemplo:



Cuando este tipo de figuras son puestas ante los alumnos, la mayoría dirá que no está ½ iluminada en cada una, la primera quizá sí, pero hay controversia cuando observan las restantes, incluso la última puede crear conflicto hasta en muchos adultos. No obstante, los niños podrán llegar a comprenderlo siempre y cuando el maestro no se desespere y dé explicaciones antes de hacer pensar y razonar a los niños.

Como puede inferirse, lo anterior es algo así como la introducción del tema, no obstante es necesario que las actividades y ejercicios vayan siendo progresivamente más complejas, para que los alumnos evolucionen en cuanto a procedimientos y nociones referentes a fracción.

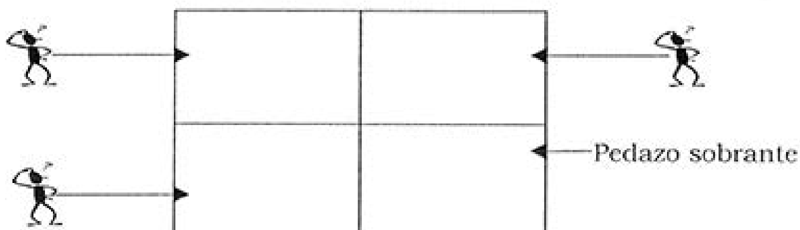
O sea, al principio es oportuno el planteamiento de problemas con fracciones unitarias, es decir, con numerador igual a uno; al inicio pueden utilizar materiales concretos (chocolates, manzanas, hojas, tiras de papel, etc.), para corroborar la igualdad en las participaciones; enseguida pueden ayudarse en representaciones gráficas que les ayuden para encontrar sus respuestas.

Sin embargo, podríamos plantear particiones donde se deban repartir más de un entero (repartirse 4 pasteles a 6 niños, realizar un reparto de 3 galletas a 4 niños, etc.). Este tipo de situaciones hará que los estudiantes no interioricen la falsa idea de que las fracciones resultan de repartir una sola unidad; incluso para que noten el resultado puede ser mayor a 1 (número mixto), por ejemplo: 6 tortillas repartidas a 4 alumnos, donde el resultado es un entero con un cuarto.

Cabe señalar que durante la investigación realizada, se logró notar que los niños inician partiendo audazmente en mitades y no tardan mucho en descubrir que para obtener cuartos basta con partir nuevamente a la mitad; así obtienen cualquier fracción que sea múltiplo de 2 (medios, cuartos, octavos, dieciseisavos, etc.).

Lo anterior, no significa que sepan ya obtener tercios, sextos, novenos, etc., en virtud de que al iniciar en esto, partir en tercios, normalmente se enfrentan al pedazo sobrante (fig. G). En este sentido la mente del alumno pasa por un proceso análogo al de las fracciones múltiplos de dos. Es decir, una vez que obtienen tercios, podrán progresivamente hacer lo propio con sextos, novenos, doceavos, etc.

Fig. G



A estas alturas del proceso las propiedades de exhaustividad y equitatividad deberán estar bien fundamentadas; lo que nos abrirá el camino, para trabajar en torno a contextos de medición. Al respecto, podemos plantear preguntas motivantes para el alumno, por ejemplo: ¿qué pesa más un cuarto de kilo de frijol un cuarto de huevo? ¿qué es más: medio litro de leche o dos cuartos de litro de agua? etc. Con el fin de observar que los números fraccionarios están presentes también en situaciones de medición.

Al respecto, si se les encomienda la tarea de plantear problemas relacionados con sus experiencias, los alumnos suelen llevar al salón una amplia gama de éstos, que van desde compras realizadas en las tiendas, hasta algunos relacionados con algunas herramientas u oficios. Lo fructífero de ello, es que se podrá avanzar con base a lo cotidiano o familiar para los alumnos. Los que tienen padres comerciantes, explican y proponen una serie de problemas con tal facilidad, que logran captar la atención del grupo, en caso de existir, será muy fructífero como introducción.

Después de ello, será conveniente proponer actividades como: servir 2 litros ¾ de leche con estos jarros:

También que compare el peso de objetos con base a algunas pesas como: para pesar 1 ½ kilos de frijol con pesas de 2 kgs., ¼ kg. Y ½ kg. En sí, este tipo de situaciones llevan a crear excelentes discusiones debido a la variedad de respuestas producidas.

Además es conveniente proponer situaciones donde el alumno maneje a la fracción como parte de un conjunto, acepción que aunque los programas no la establecen para el tercer año, pero son implícitas en actividades del libro de texto y que además el pequeño hace uso de ella en forma práctica; por ejemplo si de un kilo de huevo me dan 16 de éstos, ¿cuántos me darán por ¼ de kilo? o : Pepe cuenta con 12 años de edad y su hermano tiene la mitad de edad de él. ¿Cuántos años tiene su hermano?.

Y por último, las situaciones de equivalencia de fracciones, "es uno de los aspectos más importantes para la comprensión de las fracciones"[6]. En este sentido podemos decir que a lo largo del año escolar las diferentes actividades desarrolladas van presentando una vasta gama de situaciones que fomentan el uso de expresiones de equivalencia como resultado de los repartos, de las situaciones de medición, etc. Es decir, que no es una noción que se deba manejar de manera aislada de todo lo propuesto en este trabajo.

Algo que si es importante elucidar es que "en tercer año no se pretende introducir a los niños el uso de expresiones formales o reglas para encontrar fracciones equivalentes. Esto será tarea de otros grados"[7]. A decir verdad sería inconveniente gastar energías en ese aspecto, pues se trata de que interioricen las nociones que sirvan de base para los siguientes años y lo mejor es llegar a tal noción (de equivalencia) mediante la comparación de situaciones llevándolos a lo gráfico o a lo concreto.

[6] S.E.P., "Libro para el maestro, matemáticas tercer grado"; México, 1994, p. 28.
[7] OP. CTI. Pag. 28

B) SUJETOS IMPLICADOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En la presente propuesta se pretende que los alumnos construyan las nociones fundamentales acerca de la fracción con la ayuda pedagógica del maestro, sin hacer a un lado que al tratar el contenido los niños confrontarán y defenderán sus resultados y conclusiones; o sea, darán respuestas y procedimientos para defenderlos con sus argumentos para convencer a sus compañeros de lo que piensan, o en caso contrario, de que los argumentos subyacentes de sus compañeros le hagan ver su error, reformule sus prenociones, de tal manera que todos los miembros del grupo escolar lleguen a interiorizar individualmente algo al respecto.

Lo anterior, es retomando lo que C. Coll propone "la función prioritaria de la educación escolar es promover el desarrollo y crecimiento personal de los alumnos, al mismo tiempo que éstos deben insertarse en una sociedad" (socialización e individualización del conocimiento).

La propuesta del presente trabajo está enfocada para grupos de tercer año, donde la mayoria de los procesos de aprendizaje se dan al interior del grupo escolar. Algo que vino a reforzar esto, fue que algunas actividades que se habian planeado fuera del salón (durante la investigación). Debieron ser reformuladas, puesto que los espacios donde se pretendian realizar (el patio) crearon situaciones en contra (como las clases de educación fisica, el ruido, agentes naturales como el viento, lluvia), que distraian a los niños de la actividad.

Además fue posible inferir de lo anterior que lejos de provocar interés o "actividad mental"* en los alumnos, éstos se iban más con situaciones de

* Este término será ampliamente tratado en apartados posteriores.

que si "gané" o "perdí", también a que fulanito no respetó las reglas o hizo trampa, etc., o sea, que no logró lo previsto con respecto a lo enfocado a las fracciones.

En vista de que los procesos se llevarán a cabo dentro del aula, por lógica los sujetos implicados en esta propuesta son: los alumnos y el maestro básicamente en un ambiente de interacción: alumno-alumno y alumno-maestro. Es conveniente aclarar que aunque se quisiera implicar a los padres de familia de una forma más estrecha para el logro de nuestros objetivos, sería algo fútil, en virtud de que la mayoría de ellos son producto de una práctica mecanicista en torno a nuestro objeto de estudio y por ende, su participación queda reducida a vigilar únicamente la elaboración de los trabajos más no su contenido.

Es evidente que los alumnos deben ser interactuantes entre sí, discutiendo y argumentando sus puntos devista al resolver o tratar un problema, con ello quiero dilucidar que en esta alternativa se plantean tres componentes esenciales: maestro-contenido-alumno, en una constante interacción. Además es conveniente retomar una idea central del discurso pedagógico de Coll; "donde considera que el último responsable de construir sus conocimientos es el alumno y nadie, ni siquiera el maestro puede sustituirle en ese papel". Empero, pongamos en tela de juicio hasta que punto el enseñante influye en este aspecto, pues con la debida perspicacia éste puede "jalonar" al niño para el logro de nuestros objetivos. (En los capítulos siguientes será analizado este aspecto).

¿Y cómo lograr dicho "jaloneo"?, en este caso se propone una buena dosis de relaciones interpersonales que plasman confianza, tolerancia y respeto; modo de trabajo que se antepone a la coercitividad muy utilizada en nuestros días, cuyos resultados lejos de estar a favor de dar solución a lo que se pretende subsanar, crea resistencia del niño para con el trabajo grupal.

C) IMPLICACION DEL CONTEXTO EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La investigación en la que se basa el presente trabajo, fue realizada a lo largo del ciclo escolar (1988-1999); en un poblado semiurbano llamado San Cristóbal Tecolit, Zinacantepec, México; en un grupo de 33 alumnos de tercer año. Las actividades y su valoración fueron realizadas del mes de enero al mes de febrero del año 1999. A continuación se describen las relaciones del marco contextual con la enseñanza de las fracciones.

Es importante que los docentes tengamos conocimiento acerca del medio social en el que los alumnos se desenvuelven cotidianamente, para poder entrecruzar algunas actividades áulicas con el acontecer y sentir de los pequeños; de tal forma que ellos observan la relación entre las fracciones y los sucesos acaecidos en su vida diaria.

En este sentido, podemos señalar que la comunidad donde se realizó la investigación, cuenta con una ideologia muy enmarcada por lo religioso, de lo cual subyacen una serie de festividades; es así, como se realizan dos ferias anuales, las cuales son sumamente atractivas para los niños.

Lo anterior, nos lleva a pensar en lo provechoso de estas fiestas si las relacionamos con el estudio de las fracciones; los pequeños compran y comparten tostadas de dulce, pan de fiesta, pambazos, etc., de igual modo saben cuantas personas caben en la rueda de la fortuna, en el carrucel y otros juegos típicos de la feria. Asimismo, reciben dinero para gastar en ésta y divertirse, hacen cálculos como: "me dieron$20, si me gasto lo de la entrada a los caballitos, entonces me sobraría nada más la mitad". De forma práctica sabe que la mitad de 20 son 10.

También se familiariza con términos como: "mi mamá compró una bolsa de tostadas que trae cinco, como somos cuatro nos va a tocar de una tostada entera con un cachito de la que sobra". Casos por el estilo pueden hacer más loables las situaciones propuestas en el salón de clases. Otro al respecto es: si la rueda de la fortuna le caben 24 personas y ya se llenaron la mitad de los asientos, entonces todavía le entran 12 personas.

Por otro lado, los niños son muy dados a acompañar a sus papás a realizar sus compras al mercado o al tianguis; de ahí podemos tomar en cuenta la familiaridad con la que maneja términos como: un cuarto de frijol, kilo y medio de tomate, etc. Algo análogo sucede con las compras que realiza en la tienda, la papelería, la tortillería, etc.

En sí, estos aconteceres son los que más estrechamente se relacionan con una propuesta que pretende el estudio o la enseñanza de los números fraccionarios, pues nos da una vasta gama de posibilidades para plantear situaciones interesantes y con sentido para los niños.

Ahora, en la mayoría de los grupos suelen existir educandos que por su trabajo, simpatía o facilidad para expresarse, tienden a acaparar la participación dentro de las interacciones. Es más, se ha encontrado que hasta cierto límite las soluciones, opiniones o argumentos propuestos por este tipo de alumnos, son irrefutables en la mayoría de los casos, ahí podemos incluir también lo propuesto por el docente.

Debido a lo anterior, se sugiere que el maestro perspicazmente haga sentir que todos nos podemos equivocar, por lo que no es conveniente aceptar todo como cierto; además, que todas y cada una de las opiniones de los miembros del grupo son importantes e interesantes, de tal forma que se propicie la participación en general.

El temor a equivocarse y ser expuesto a burlas e ironizaciones, es algo que limita también a gran escala la participación de los alumnos; por ejemplo: "maestro, Laura quiere participar pero le da pena"; al preguntarle a la alumna el por qué, ella señalaba que se sentía muy avergonzada cuando se equivacaba y los demás se burlan o ríen, también temía a un posible regaño del maestro por equivocarse.

Es conocido por nosotros que la práctica tradicionalista ha fomentado este tipo de situaciones, que con el afán de inducir al niño a apropiarse de los conocimientos, se coerciona o exhibe a quienes se equivocan o no captan lo propuesto. Salta a la vista la necesidad de fomentar contrariamente a ello, un clima de tolerancia y confianza para que el nivel de interacción sea el óptimo para la socialización del conocimiento, este aspecto será abordado de forma más amplia en los capítulo siguientes.

Si bien, todas las situaciones anteriores influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje de las fracciones también lo hacen otros aspectos de diferente índole, como el colectivo escolar, el cual es conformado por todos los docentes que laboran en el plantel educativo; en este sentido, se recabó y analizó información, ello nos lleva a confirmar que aún no somos capaces de cambiar de paradigma mecanicista al constructivista, pues en la mayoria de los casos el trabajo aúlico no va más allá de memorizaciones del concepto de fracciones comunes (muy marcadamente en figuras como círculo, cuadrado y rectángulo) y la mecanización de los algoritmos de suma y resta, incluso de multiplicación y división que aunque se ha postergado su tratamiento hasta la secundaria, los maestros de quinto y sexto año las siguen enseñando en primaria, esto se debe, según a los comentarios de los maestros, a que las autoridades educativas todavía ponen multiplicación y división de fracciones en sus famosos exámenes de concurso de conocimientos.

También, ninguno de los maestros considera importante conocer o poner en práctica las propuestas que subyacen de los materiales que proporciona la SEP en la mayoría de los casos, los libros del maestro de matemáticas son recibidos al inicio y guardados durante todo el año. Algo semejante sucede con los ficheros de actividades de la materia, en virtud de que casi nunca son consultados. La mayoría de los maestros considera que trabajando de acuerdo a las actividades del fichero, se lleva casi todo el día y al final no aprenden nada, algunos comentan: "es mejor explicar y luego poner un montón de ejercicios en la libreta, así en una hora veo el tema".

Asimismo, los docentes cuya práctica rebasa los veinte años en servicio, hacen notar que las nuevas teorías pedagógicas son para aquellos maestros que van iniciando pues en el caso de los primeros lo importante es reunir los años necesarios para la jubilación; por ende, no tienen ni la más mínima inquietud de cambiar su forma de enseñar las fracciones, pues se abocan a continuar con lo que han venido haciendo durante su vida laboral.

No obstante algunos compañeros (3 de 12 que somos frente a grupo) motivados por lo referente a Carrera Magisterial, se han visto en la necesidad de profundizar en el tema, ellos forman círculos de estudio una o dos semanas antes del examen que presentan al respecto, pero pasando éste, se olvidan de todo y no se les vuelve a ver inquietud alguna sino hasta el siguiente año.

La enseñanza de las fracciones se ha tornado a la forma reduccionista también debido al poco conocimiento con el que cuentan los maestros acerca del tema. No tienen ni la más mínima idea del gran número de acepciones que pueden tener las fracciones según el contexto en que se estén utilizando (lo cual fue analizado en el capítulo primero) por tal motivo el tema es relegado o visto de forma superficial, aunando a ello la forma en que fueron aprendidas por cada maestro durante su época de estudiante, que seguramente fue muy laboriosa y poco fructífera. De esta manera podemos inferir sobre el detrimento de la enseñanza de las fracciones en la escuela primaria.

De igual modo, podemos mencionar que el Director del plantel, denota una seria indiferencia ante este tipo de situaciones, pues él ante sus 36 años de servicio sólo espera tomar la decisión para jubilarse. Cuando se le plantea la necesidad de llevar a cabo una junta de Consejo Técnico en pro de analizar algo análogo, pone un sinnúmero de trabas: "no se puede porque el Supervisor no nos autoriza", "no podemos suspender clases", etc.

Por otro lado, las bifurcaciones implícitas en las propuestas de trabajo de la Supervisión, destacan por un lado, una serie de actividades socioculturales que van en desdén del tiempo real disponible para lo académico; por otro lado, la importancia atribuida a las evaluaciones (sumamente objetivas y memorísticas) que se aplican cada año para poder exhibir al "mejor" maestro y al "peor". De esta manera los maestros alienados por dichas condiciones coercitivas e institucionalmente aceptadas, gastan energía en abarcar el máximo número de temas para lo cual se recurre a memorizaciones o mecanizaciones.

Un aspecto más que influye directamente en una propuesta de trabajo de esta índole, es el ámbito familiar, ya que los padres de familia consideran a la escuela como un lugar donde los niños deben ser abarrotados de un legajo de apuntes, cuentas y cuestionarios; así se ha observado pues durante la puesta en práctica de la presente propuesta algunos padres de familia acudían con el maestro un tanto angustiados, pidiendo una explicación del por qué no llevaban casi nada en sus libretas que justificara un trabajo bien organizado dentro del grupo.

Debido a lo anterior, fue necesario reunir a los padres de familia para ponerlos al tanto de la forma de trabajo que se estaba llevando a cabo, haciéndoles notar que lo acaecido en el salón era registrado a diario en los documentos como el diario del alumno y del maestro; además se les sugirió que platicaran con sus pupilos en torno a lo trabajado en el aula.

Asimismo, le dan un papel preponderante a las calificaciones que el enseñante (según ellos) debe plasmar en cada uno de los trabajos elaborados en libros y libretas, pues piensan que es la forma en como éste puede comprobar que está trabajando, cabe señalar que les es muy difícil aceptar que la revisión colectiva de tareas y ejercicios es más productiva que lo otro.

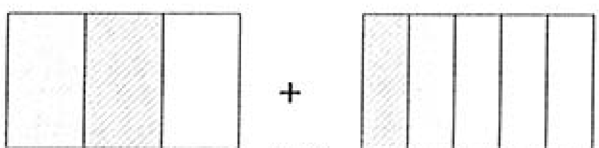
Algo que también nos atañe, es que la mayoría de los padres de familia tienen muy pocas nociones acerca de fracciones, incluso pudiera decirse que de manera formal son nulas, con base a las entrevistas aplicadas en su momento, ellos denotan un uso superficialmente práctico, debiéndose esto a la enseñanza tan pobre recibida en la escuela y en otro caso debido a su grado de escolaridad.

En síntesis, para poner en marcha una propuesta como la presente es imprescindible considerar el contexto circundante en torno a: el ámbito grupal, socioeducativo e institucional.

D) NOVELA ESCOLAR

De la formación a la innovación

Aún recuerdo cuando de niño asistia a la escuela primaria y mi maestra de quinto grado acababa sus energias explicando en el pizarrón algunos temas sobre fracciones; la mayoria de los niños asintiamos con la cabeza cuando ella nos preguntaba si el tema había quedado claro. Recuerdo casi a la perfección que en el examen final de ese año escolar se me planteó una suma de fracciones con diferente denominador, la cual no pude resolver mediante el procedimiento que me habían enseñado; al decir verdad, me parece que jamás se me dijo como hacerlo; fue cuando empecé a hacer una serie de dibujos para darle solución, pero aún así no podia quedar convencido de lo que hacia. Mis esquemas conceptuales no aceptaban el poder sumar un quebrado numéricamente yo pensaba que ello sólo se podia mediante graficaciones y conclui que con los dos dibujos que habia hecho, la suma estaba resulta (A).



(A)

2/3 + 2/5 =4/8

(B)

Sin embargo, ya desesperado llegué a colocar un resultado como el mostrado en (B).

Los años transcurrieron y fue en la secundaria donde logré "aprender" eso. Pero fue en el nivel preparatoria cuando me cercioré de que las matemáticas podian ser causa de mi desersión y la de muchos otros compañeros, en virtud de que no entendíamos algebraicamente los movimientos de los términos en cualquier fracción o ecuación. De ahí que surgió en mí la necesidad de sumergirme lo necesario para comprender lo referente a las fracciones desde casi sus origenes hasta lo que concernía a nivel en el que encontraba... tristemente lo digo: en la prepa fue donde reflexioné todo lo que debí hacer en la primaria (de quebrados).

Se puede decir que lo que se describió anteriormente es lo que se refiere en parte a la formación previa que tuve como docente, en virtud de no haber estudiado una normal; entonces fue de ahí donde yo recuperé elementos teóricos y conceptuales, para enseñar fracciones en la primaria. Yo tenia como idea fundamental que la base para aprenderlas era la realización continua de ejercicios (ya que así yo aprendí, por lo cual presentaba un legajo de problemas matemáticos ente ellos una gran parte relacionados con las fracciones) lo cual me daba resultado siempre y cuando los planteados con posterioridad, fuesen de acuerdo al modelo de alguno que hubiese resuelto. Y en otro caso, cuando se les preguntaba dos o tres semanas después, resultaba que todo había sido olvidado.

Normalmente hacía que trabajaran por su cuenta, sin que nadie se moviera de su lugar o tratara de consultar resultados con sus compañeros, sin embargo, al ingresar a la U.P.N., e ir estudiando las materias que obviamente lo han sido, fui incorporado algunas otras formas de trabajo e interacción como lo es el cooperar al resolver o crear problemas; dejarlos aprender de ellos mismos, el no coercionar ni con premios ni con castigos; también intento introducir algunos que están sustentados por el constructivismo, como es la conflictuación, problemas socio-cognitivos, manipulación de objetos concretos, plantear problemas y situaciones reales e interesantes para el niño y también, trato de que los contenidos queden bien fundamentados (mediante la observación directa y por pruebas objetivas me cercioro) antes de pasar al subsiguiente, aunque eso me tome más tiempo del planeado.

D) CONGRUENCIA DE LOS TRES MODELOS TEORICOS EDUCATIVOS (SEGÚN FERRY, GILES)[9]

Después de analizar los modelos: del análisis, proceso y adquisiciones me he visto en la real necesidad de apoyar la alternativa en uno de ellos, de lo cual lo más pertinente será colocar como piedra angular al modelo centrado en el análisis; sin embargo, algunos elementos de los otros dos modelos nos brindan (de adquisiciones y del proceso) será importante tomarlos en cuenta, en virtud de que están estrechamente relacionados con lo referente a la construcción de conocimientos y nociones básicas de las fracciones en la mente de los niños de ocho a nueve años.

Puede existir confusión con respecto a lo que se planteó anteriormente, pero hay un vinculo demasiado especifico por una parte con el modelo de adquisiciones ya que se explicita que el profesor deberá conocer su campo de acción para tomar actitudes favorables hacia el propio contenido y a la enseñanza del mismo. Al mismo tiempo, un elemento sobresaliente el modelo de procesos, es cuando hace hincapié de que el maestro debe hacer frente a situaciones imprevistas a las cuales tendrá que dar una buena solución, respondiendo preguntas que surjan en las clases con estrategias y actividades ideales.

El concepto de fracción (dado que la problemática se refiere al "Aprendizaje de las fracciones en el tercer año de educación básica"), debe ser puesto a la luz de la matemática más relacionada con lo moderno y sugiriente para estudios posteriores.

[9] U.P.N. "Proyectos de Innovación, antología básica", México, 1994, p. 43.

A lo anterior, se puede añadir lo siguiente: que el modelo del cual serán tomados la mayoria de los elementos para la alternativa es el centrado en el análisis; desde el punto que menciona referente al análisis (por parte del maestro) de lo que se quiere enseñar; conocer ampliamente el lugar donde labora, en virtud de que es indispensable para conocer la forma de pensar de los niños, el sentido que dan a tal o cual concepto será de acuerdo al entorno en el que se desarrollan la práctica (docente) se apoyará, sin duda, en la teoria y ésta debe ser analizada y reconceptualizada mediante la práctica; valorar la formación continua; y por último, las relaciones o interacciones más importantes y productivas serán las propiciadas entre alumno-contenido-alumno, donde el papel del maestro será apuntarlas hacia el objetivo pretendido; el desarrollo del pensamiento lógico del alumno, al tiempo que construirá o adquirirá la noción de fracción en situaciones de reparto, medición, como cociente, como razón, etc.

En sintesis, el maestro debe conocer su campo de acción referente a las fracciones y en lo pedagógico, debido a que en ocasiones ni siquiera él conoce lo referente a fracciones y ello conlleva a que el trato del contenido sea superficial. Además a situaciones imprevistas el enseñante debe tener soluciones no refutando ni dando su propia contestación a las dificultades del pequeño (para evitar la pasividad), será mejor que entre los chicos comparen sus resultados para que vayan transformando sus esquemas al mismo tiempo replantear activiades que vayan en pro del desarrollo de su "ECRO, mediante contraejemplos y conflictuaciones"*, etc. También resalta la necesidad de que el profesor analice lo que va a enseñar, con el fin de tener un esquema amplio de lo que el curso tiene como propósito, de esta manera podrá construir estrategias y actividades que en verdad pueda ayudar al niño a progresar en su "Zona de Desarrollo Próximo", puesto que los alumnos al llegar al grupo traerán sus conocimientos previos a los

* Estos conceptos serán abordados ampliamente en apartados posteriores.

repartos y fraccionamientos; lo es así, pues ellos ya reparten sus tortas, dulces, canicas o miden con pasos la cancha de fútbol, etc. Ahora mediante la lectura y análisis de teorías pedagógicas en especial del constructivismo (Coll, Piaget, Vigotsky y Ausubel) y además apoyándome en la investigación, acción, se tratará de articular, la teoría y práctica; en virtud de que es imprescindible que se reformule constantemente el quehacer educativo al mismo tiempo que el alumno construya conocimientos con significado. Podemos aunar a esto que la evaluación además de servir para asentar una calificación, adquiere aquí un papel de diagnóstico que sirve para retroalimentar y reformular estrategias y/o actividades; esto puede llevarse a cabo mediante pruebas objetivas, la observación directa y con un diario de campo; todo ello con el fin de darle valor a la formación continua.

Es tan importante "articular la teoría y la práctica" (mencionado en el párrafo anterior) que debe ser elucidado en un sentido más amplio. De esa manera si en la aplicación de la alternativa se observa que los alumnos no han construido adecuadamente las nociones de fracción, se deberán reformular las actividades o integrar otras; eso no quiere decir que se plantearán al momento de detectarlo, sino que habrá de recurrir al diario de campo, del alumno, listas de cotejo, etc., (que son las técnicas para la recuperación de información) para detectar en qué parte del proceso se encuentra la falla.

O sea, si al presentar una situación como: se deben repartir 2 pasteles a 4 niños, y realizar el reparto dejando sobrantes o las partes repartidas no son iguales, entonces se analizarán las interacciones que en su momento se dieron (registradas en el diario de campo); las conflictuaciones, así como las ayudas pedagógicas del maestro.

Se desea obtener resultados óptimos donde los niños, sean capaces de interactuar de manera independiente, dar y defender sus puntos de vista, que tengan confianza en sí mismos y logren conocimientos significantes y relacionados con su entorno para que vaya todo ello en beneficio del aprovechamiento escolar; eso se podrá realizar "si y sólo si" el enseñante deja su papel de omnisciente, coercitivo, expositor y mecanicista, mediante la integración de conocimientos adquiridos en cursos como: "Grupos en la Escuela", "Corrientes Pedagógicas", etc. En caso contrario los conocimientos evaluados con posterioridad son olvidados, además de formar alumnos pasivos y dependientes. En todos los casos, la evaluación que se lleva a cabo (continua) de las actividades, no estará centrada en si misma, sino que "será un medio para recabar información para adaptar las medidas oportunas en orden o mejorar la enseñanza y facilitar el aprendizaje de la noción de las fracciones"[8].

Es obvio que debemos constatar la adquisición de conceptos fraccionarios del alumno, el cual tendrá una acción sobre ellas (fracciones); asimismo, evaluar la metodologia del maestro; o sea, el tener en constante confrontación la teoria-práctica, nos proporcionará elementos valiosos para ver donde dirigir el proceso de enseñanza.

"Si no se cumplen los objetivos habria que revisar si la metodología empleada es válida, y no volcar la responsabilidad en supuestas incapacidades del alumno"[9].

El papel del maestro (planteado en esta alternativa) será el despertar la curiosidad del niño para con lo que le rodea, y que vaya teniendo la iniciativa de dar y defender sus respuestas o hipótesis sin temor a equivocarse, ya que la actividad que el niño realice manipulando,

---

[8] CASCALLANA. Ma. Teresa. "Iniciación a la Matemática", España. Santillana 1988, p. 28.
[9] OP. CIT., p. 28

confrontando y discutiendo facilitará el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

III. EL CONSTRUCTIVISMO Y EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES

Hace una cuantas décadas, la pedagogia tradicionalista preponderaba el papel del maestro como individuo conocedor de todo lo que debia enseñarse, como aquél que poseia el conocimiento y bastaba con depositarlo en los alumnos, considerados como baldes vacios capaces de ser llenados, esto es lo que conocemos como la educación bancaria en términos de P. Freire. Dicho de esta manera puede inferirse acerca de la pobre formación intelectual que ésta puede propiciar en el educando, puesto que el conocimiento es depositado o dado como producto ya terminado, donde se coarta la capacidad del educando de comprenderlo, razonarlo, reconstruirlo y asimilarlo de acuerdo a sus propias necesidades y posibilidades.

En sí, este tipo de enseñanza basada en el verbalismo donde el único agente mediador entre el objeto y el alumno es la palabra del maestro mediante explicaciones, definiciones, ejemplos, etc., hace a un lado lo que realmente es valioso dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. La presente alternativa de enseñanza basa sus expectativas a gran escala en el rol activo de los alumnos.

Es decir, una de las bases fundamentales de este documento es la "actividad" pero no encaminada al simple manipuleo o contacto fisico entre alumno y objetos de los cuales pueden obtenerse fracciones; o sea, no apostaremos a que los niños aprenderán proporcionándoles objetos y dibujos para que los fraccione, colorié o simplemente juegue para que la clase cambie de un aspecto estático a activo.

En este sentido es pertinente retomar las ideas de J. Piaget, quien propone en su pedagogia genética una actividad pero "mental", quien refuta la idea de considerar al alumno como una hoja en blanco, en virtud de que éste cuenta con estructuras mentales que le ayudarán a actuar en cuanto se le presente un objeto de conocimiento con el afán de construir esquemas mentales mediante las experiencias vividas.

Por ejemplo, cuando una niña intentó dar solución a este problema "de un grupo de 3 rectángulos hay uno azúl ¿qué parte del conjunto representa el rectángulo azúl?. Una niña explicaba: "tomo 3 de 1" y por eso es un tercio; dicha afirmación desconcertaba a los demás alumnos, se veian rostros pensativos e interrogantes, algunos cuchicheos que se alcanzaban a oir era: "pero cómo toma tres de uno", "no podemos tomar 3 si sólo hay 1". Tales explicaciones provocaran actividad mental en los integrantes del grupo.

Fue entonces cuando el maestro preguntó: "¿Cómo que tomamos 3 de 1? Y continuó: "a ver (dibuja un rectángulo en el pizarrón) aquí hay un rectángulo, ¿podemos tomar tres de éste". Esto hizo que la niña y sus compañeros repensaran lo expuesto, platicaban entre sí, se iban de un lugar a otro para comparar sus resultados. Así, algunos alumnos gritaban que no era lógico tomar 3 de 1, "si nada más hay 1 no puedo tomar 3" – comentó a un niño.

Entonces la alumna ya convencida dice: -"¡no!, ¡no!, es al revés: tomo 1 de 3, por eso es un tercio".

En este caso es posible observar como fue propiciada la actividad mental en los alumnos, parte fundamental fue el propio error de la niña al decir "tomo 3 de 1", éste desencadenó variados razonamientos que no hubiesen surgido de una explicación verbalista; de igual modo el contra-ejemplo dado por el maestro (al dibujar el rectángulo) hizo que se encontraran argumentos suficientes para convencer a la pequeña del por qué de su error.

Cabe destacar que el contra-ejemplo no es recurso que surgió empirica o espontáneamente, puesto que tiene su fundamento en la pedagogia constructivista o descrita por C. Coll y J. Piaget; en nuestro caso se considera adecuado retomarlo en virtud de que conlleva al niño a la actividad mental. O sea, no se trata que con ello quede resuelta o explicada la duda, pues considera al maestro como un guia, que induzca a la confrontación (Cfr. U.P.N. Corrientes Pedagógicas Contemporáneas A. Básica). De esta manera, el enseñante no presenta el conocimiento como un producto terminado, como algo ya digerido, sino que abre el camino para que sea el niño quien piense, razone y reconstruya el conocimiento.

Pero qué habria pasado si los niños del grupo se hubiesen reido del error en que se enmaraña la pequeña; y que el maestro autoritariamente le dijera: "cállate, tú no sabes, párese otro que si haya entendido". Pues ningún integrante se animaria a hablar y si lo hiciera seria en forma involuntaria, debido al temor de ser expuesto a ridiculizaciones e ironizaciones. De ahí surge la importancia de propiciar una atmósfera de "confianza y tolerancia"*, donde cada uno de los individuos sea capaz de expresarse y escuchar anteponiendo ante todo el respeto mutuo.

De igual modo salta a la vista el papel preponderante del error de la aprendiz (tomo 3 de 1) ya que desencadenó la interacción y la actividad mental de todo grupo; por lo tanto es pertinente que el maestro considere a éste como herramienta fundamental dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Cuando ello se propicia, los alumnos se dan cuenta que los

* Cfr. U.P.N. "Grupos en la Escuela", México 1994, A. Básica

errores lejos de ser malos, conllevan al aprendizaje. De esta manera se va interiorizando que la exposición de un resultado o procedimiento (sea correcto y erróneo) nunca deja de ser provechoso; propiciando así el intercambio de opiniones e ideas, que en términos de Vigotsky es la "socialización del conocimiento".

Para profundizar un poco más en esto último, cabe señalar que el maestro propició la comparación de resultados y procedimientos desarrollados en torno a los problemas propuestos; por ejemplo, al sugerirles que dieran solución a esto: repartir 5 tostadas a 4 niños, tratando de que no sobre nada y que a cada uno le toque lo mismo. La consigna fue que lo trabajaran en parejas; no obstante, muchos alumnos se levantaban de su lugar e iban a comentar su trabajo con otros compañeros, donde surgían diversos intercambios de opiniones como cuando un niño le decía a su amiguito "a mí me salió 5/4 porque iba repartiendo cada tostada hasta que se terminaron", y después agregó: "tú le estás dando de una cada quien y así te va a sobrar una entera", entonces el niño le contestó: "hay, así es más rápido porque la última la parto en cuartos y le doy una a cada niño. Después de esto el niño pensativo se alejó para ir a platicar con otro compañero.

Después de algo parecido y habiendo observado el trabajo de la mayoría de los niños, el maestro daba pauta a la comparación de procedimientos y resultados a nivel grupal, procurando que participaran niños con distintos procedimientos y alguno que se hubiera equivocado, para que de alguna forma la confrontación se vea más nutrida y fuera capaz de inducir a la actividad mental.

En este sentido, lo más sobresaliente fue esto: dos niños anteponían sus razones y argumentos tratando de convencer que no tenía la razón y el otro no. El primero su resultado era: 5/4 y el otro 1 más ¼. Ninguno de los integrantes del grupo lograba encontrar los argumentos convincentes para refutar cualesquiera de los resultados.

Debido a lo anterior, el maestro tuvo que recurrir a un ejemplo: digamos que repartiré un chocolate a 2 niños (tomó una hoja se le da a un pequeño quien la parte en mitades, mientras el parte otra hoja en cuartos) y comenta: "Juan le da ½ a cada quien – le contestan, ¿quién de los dos tiene la razón?. A lo que contestaban – "los dos". -¿Están seguros? – añade el profesor, cuya pregunta hace que se suelte una algarabia en el grupo, hasta que una niña hace oir su voz: - los dos están bien porque si juntamos los 2/4 son igualitos a ½, - ¿y sólo si los juntamos? Pregunta el docente, -¡no! aunque estén separados – agregan algunos alumnos.

Entonces el maestro les preguntaba que sucedia si en el ejercicio anterior ni uno ni otro estaba equivocado, les sugirió que pensaran con base a lo anterior acerca de 5/4 y 1 entero más ¼. Un niño mencionó: "yo creo que son iguales, porque los dos procedimientos están bien" – entonces otro concluye: "están bien porque si la tostada entera la parto en 4 cuartos y más un cuarto, entonces nos da 5/4. Pero el maestro los inquietó con otra pregunta, ¿qué pasa si del primer resultado (5/4) juntamos los cuartos?, esto creo un ambiente de intercambios hasta que un grupito concluye: "como son cinco cuartos, junto 4 y forma un entero, y como sobra uno nos resulta 1 entero con ¼.

Es notorio que sería dificil querer describir exhaustivamente los intercambios aúlicos subyacentes de una actividad socializadora; sin embargo, si analizamos un ejemplo como el presentado, encontraremos diversos conceptos inherentes a la teoria constructivista.

Por ejemplo, se decidió empezar el trabajo en torno a fracciones con repartos antes de introducirlos al trabajo donde éstas toman el significado de número fraccionario como parte de conjunto o como resultado de una medición, para sentar las nociones primordiales de las fracciones (exhaustividad y equitatividad), de esta forma estaremos planteando el contenido de manera que concuerde con la lógica del estudiante; o sea, tomando en cuenta lo que el alumno sabe y lo que se pretende enseñar que según Ausubel, es la manera de propiciar un conocimiento con significado para él. Asimismo, las tostadas son algo que les interesaba a ellos, pues la feria en esos momentos se encontraba en la comunidad y no dejaban de hablar de lo que les sucedía en ésta. Así que aprovechó la realidad o cotidianidad del alumno para relacionarlo con el conocimiento (punto que propone Ausubel en su discurso pedagógico), de esta manera las acitividades se hacen más atractivas y entendibles para los niños.

Ahora si propiciamos la comparación de resultados y procedimientos (con cierta libertad) para dar lugar al intercambio de posturas y además se crea una nutrida confrontación en la cual los niños argumenten y se opongan a otros puntos de vista, estaremos apoyándonos en la socialización del conocimiento, la cual es piedra angular de la pedagogía vigotskyana, y a su vez, base fundamental de la presente propuesta pedagógica.

También sobresale la idea de que los alumnos necesitaron la ayuda del maestro para poder elucidar que 5/4 y 1 + ¼ eran resultados correctos y por ende fracciones equivalentes; "...de esta forma se tiende un puente entre individuo y conocimiento"[10]. En este sentido, el papel del maestro fue el de un agente mediador, o sea, dio un ejemplo (lo cual recomienda C. Coll), desde su particular punto de vista, para adaptar el contenido al nivel comprensivo de los educados. Así éstos reconstruyen sus propias versiones y las adaptan a sus esquemas conceptuales.

[10] Vigotsky (Apud. "Cursos de actualización", SEP México 1998 pag. 83

En ello, se encuentra implicita la idea de que los niños son capaces de llegar a conclusiones como: 5/4 son equivalentes a 1+1/4, pero con la ayuda mediadora del maestro; tal idea coincide con el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (Z.D.P.) propuesta por Vigotsky, ésta no es otra cosa que: "la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz"[11].

Cabe señalar que este desarrollo potencial al momento de ser madurado mediante las experiencias propiciadas, se transforma en el nivel real de desarrollo, es decir, en este momento los niños no logran por sí solos llegar a la conclusión de que existen fracciones equivalentes; por ello, es conveniente proporcionarles una serie de actividades que propicien este cometido; al lograr eso, que los niños resuelvan este tipo de situaciones sin ayuda, entonces ya no será su Z.D.P., sino su nivel real de desarrollo.

En este sentido, podemos inferir que el nivel real de desarrollo de los niños, denotado en el ejemplo anterior, se resume en: los niños son capaces de realizar (en ese momento) repartos con las caracteristicas de exhaustividad y equitatividad, lo cual servirá más adelante para avanzar en otras nociones sobre fracción.

Ahora, cuando el pequeño pasa de su Z.D.P. al nivel real de desarrollo podemos inferir que éste ha aprendido. Desde la perspectiva de la Z.D.P. el aprendizaje va jalonando al desarrollo intelectual o evolutivo de los individuos. Para lograr esto, siguiendo con el ejemplo de repartir las 5 tostados a 4 niños, el enseñante recurrió a los ejemplos y contraejemplos,

[11] Op. Cit. Pag. 17

a la conflictuación (la cual consiste en hacer preguntas como: ¿por qué piensan así?, ¿están seguros?, etc., o sea, ponerlos a pensar en torno a lo que contestan) y también a la socialización del conocimiento. Los niños al comparar, refutar y argumentar sus procedimientos, hacen uso del lenguaje o la comunicación de la que subyace la necesidad de examinar y confirmar los propios pensamientos; por ejemplo, el niño que describió la manera de partir el entero en cuartos y añadir el otro, y así obtenía 5/4, tuvo que pensar y confirmar lo que pensaba antes de hablar, ello hace ejercitar el pensamiento lógico matemático.

Otro ejemplo al respecto puede ser cuando un alumno asegura que también podrían juntarse 4 de los 5/4 y forma un entero y quedaría ¼ suelto, dando como resultado 1 más ¼; en este sentido el niño debió pensar en lo que observaba en el pizarrón, relacionó los 4/4 con un entero, contrastó con la otra opción, y finalmente de manera ordenada abstrajo lo que quería comunicar a los demás, en ese sentido, ejercitó su pensamiento lógico matemático, al mismo tiempo que lo que hizo, fue una operación con características de reversibilidad en términos Piagetanos.

En resumen, si con este tipo de actividades se ejercita el pensamiento lógico, la reversibilidad, la transición de la Z.D.P. al nivel real de desarrollo, y por ende se llega al aprendizaje, podemos constatar que el niño estará evolucionando también psicológicamente, pues apoyándonos en Vigotsky, propone que: "el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo"[12] es decir, que el aprendizaje va jalonando al desarrollo psicointelectual.

[12] Op. Cit. Pag. 20

Pero también es importante subrayar la dualidad en la función del maestro al tiempo del diseño de actividades áulicas, pues éstas no fueron elegidas al azar o por supuestos empíricos del maestro, sino que obedecen en primer lugar, a un diagnóstico practicado a los alumnos para clarificar sus conocimientos, concepciones e ideas en torno a las fracciones. Esto, con el afán de estructurar el contenido y organizarlo bajo la lente de lo significante para el alumno y partir de lo que él sabe.

Por ejemplo, si al inicio del ciclo se observa que la mayoría realiza participaciones en mitades, pero los cuartos se les dificultan, entonces se debe proponer alguna estrategia en pro de ello. De esta manera, estamos coincidiendo con Ausubel en torno a la "significatividad lógica" que exige que el material de aprendizaje sea relevante y tenga organización clara por lo que nosotros consideramos que se le debe dar al niño aquello que se le haga más sencillo o claro, relacionándolo con sus conocimientos previos (según el autor citado), para que en el transcurso del curso se le vayan proponiendo aquéllas un tanto más elaboradas o complejas, pero que tengan relación siempre con lo aprendido anteriormente, traduciendo así, el conocimiento significativo según Ausubel.

A su vez, para que se lleve a cabo un aprendizaje con dichas características, son inexorables los factores motivantes en los alumnos, pues éstos de acuerdo con sus expectativas le darán o no sentido a éste, retomando en este tema las ideas de Ausubel: "...el alumno debe de tener una disposición favorable para aprender significativamente, es decir, debe estar motivado para relacionar el nuevo material de aprendizaje con lo que ya sabe"[13]. En lo que a nosotros nos concierne, el papel del maestro estará marcado en que deberá relacionar lo que el niño hace en su cotidianidad al repartirse la torta, al comprar mercancías en la tienda, etc.,

[13] Ausubel, Apud. "Corrientes pedagógicas contemporáneas", U.P.N., Méx. 1994, pag. 36

situaciones que mediante el engarzamiento desarrollado por el docente, pueden retomarse para plantear problemas en el aula.

Si recordamos la situación planteada en párrafos anteriores (repartir 5 tostadas a 4 niños) podemos darnos cuenta que hay una contaste interacción grupal, la cual se circunscribe en torno a los tres elementos que según Ausubel son imprescindibles: alumno-contenido-maestro, y si nos apoyamos en ello, decimos que en la medida en que esos elementos estén en constante interacción, el aprendizaje del alumno será más o menos significativo; y es muy cierto que los niños aprenden más cuando: intercambian sus puntos de vista, dialogan con sus amigos, plantean sus dudas, se les deja que se equivoquen sin que sean coercionados; en sí, cuando en lugar de presentarles todo digerido, se les deja que lo reconstruyan, piensen y razonen.

IV. ACTIVIDADES

En este apartado se describen sintéticamente algunas actividades áulicas que pueden ponerse en práctica, no queremos decir con esto que sean únicas, pues éstas son los que particularmente logramos recopilar y otras son inéditas.

Actividad 1

Para que el maestro logre tener una idea clara sobre los conocimientos previos de los niños sobre el tema, se sugiere que se propongan algunos repartos por ejemplo:

- Formar equipos de 4 niños, se les entrega una tira que represente un chocolate y que lo repartan entre ellos, sin que sobre nada y que les toque lo mismo a cada uno.

- Del mismo modo, proponer otros repartos por ejemplo: 3 manzanas entre 2 niños, 5 galletas a 6 niños, etc.

Lo importante en esta actividad es que de acuerdo con el número de niños mencionado en el reparto, debe de ser el número de integrantes del equipo; o sea, para el caso de 3 manzanas entre 2 niños, el equipo debe ser de 2 integrantes.

Después de realizarse el trabajo por parejas o en equipos, deberá proseguirse a la comparación grupal de procedimientos y resultados.

Actividad 2

En esta se sugiere proponer algunos repartos con objetos reales, ya que esto permitirá en primer lugar motivar a los niños hacia el trabajo, y en segundo lugar que relacionen las fracciones con cosas concretas, cuya importancia radicará en que después el maestro relacionará esto con las representaciones gráficas de las actividades desarrolladas posteriormente.

En este sentido, se pueden conseguir galletas, chocolates, manzanas, tostadas, etc.

La mecánica de la actividad, es parecida a la de la primer actividad. Es necesario añadir que el maestro deberá estar observando el trabajo de los diferentes equipos; con el fin de apoyarles en caso necesario, ya sea para detectar las dificultades más significativas y retroalimentar, o para evaluar formativamente.

Nota: Para ésta y para todas las actividades, es oportuno hacer confrontar los diferentes procedimientos surgidos.

Actividad 3

Que los alumnos utilicen fracciones para expresar los resultados de repartos (actividad tomada del Fichero de actividades didácticas, Matemáticas 3er. año. México, 1994). Se anotan los siguientes problemas en el pizarrón:

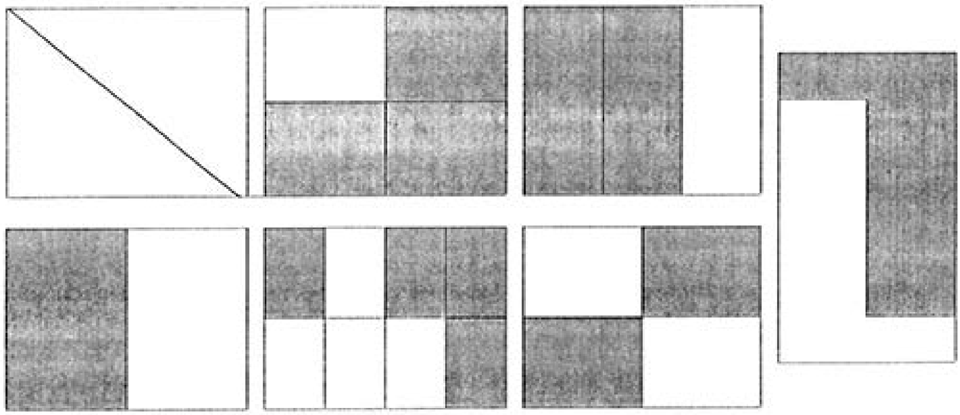
a) Una galleta se repartirá a 2 niños ¿cuánto le tocará a cada uno?
b) Una barra de chocolate se repartirá entre 8 niños. ¿cuánto le tocará a cada uno?
c) Con un pedazo de listón se tienen que hacer 4 moños iguales ¿qué parte del listón se ocupa para cada moño?
d) Se repartió un caramelo a cuatro niños, a cada uno le tocó un pedazo como éste (entregar a cada equipo una tira de papel de 5 cm.). Piensen de qué tamaño era el caramelo y dibújenlo completo. (Aceptación geométrica y reparto de una cantidad numéricamente).

Se le pide a los alumnos que lo resuelvan y pensando en la posible solución, después se continúa con la socialización de procedimientos y resultados, también deberá discutirse si todas las estrategias son correctas y que argumenten.

Actividad 4

Distintos dibujos para una misma fracción:

Que los alumnos analicen distintas representaciones gráficas de algunas fracciones.



Se les pide que observen los dibujos y que piensen en qué casos está sombreada 1/2 de él. Después de que los alumnos lo discutan por parejas o equipos, se lleva a cabo la confrontación grupal. Algo similar puede llevarse a cabo con tercios, cuartos, quintos, sextos, etc.

Actividad 5

"MITADES CON LOS PIES"

OBJETIVO : que el niño realice dobleces para dividir fracciones en partes iguales: medios y cuartos. Al mismo tiempo dirá su nombre verbalmente.

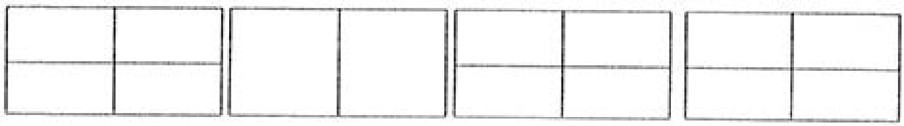
MATERIAL: periódico, una hoja para cada niño.

DESCRIPCION:

- Los niños salen al patio y se les entrega su material, lo colocan en el suelo enfrente de éllos.
- Se les sugiere que se crucen de brazos y procedan a doblar el papel periódico con los pies en dos partes iguales.(actividad relacionada con Educación Física)
- Lo levantan y ahora con las manos que realicen otros dobleces para que salgan cuatro partes iguales. Se pregunta cómo se llama una de esas partes.
- En seguida la extienden y se colocan frente al papel, entonces un alumno dice algunas órdenes para empezar un juego como sigue;
- Si digo un cuarto todos ponen una mano o pie en uno de ellos; luego lo quitan y se dice otra fracción. (se van turnando la palabra para decir la orden).
- Tres cuartos, entonces colocan cuales quiera de sus extremidades señalando cada una a ¼, quedando uno vacio.
- Después se dice 4/4 para que cada extremidad señale a uno de los cuartos.

El juego se repite tantas veces hasta que ningún educando se equivoque.

EVALUACION: se colocan algunos dibujos como los siguientes y se les indica que cada uno representa al periódico.



TRES CUARTOS DOS MITADES CUATRO CUARTOS DOS CUARTOS

El maestro da una consigna como en el juego para que el niño lo señale en el dibujo pero ahora con un color. Después deberán compararse los procedimientos en equipo y forma grupal.

Actividad 6

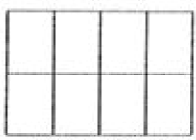
"PISAMOS OCTAVOS"

Sería una variante de la actividad anterior; ahora por parejas y doblando el papel en octavos.

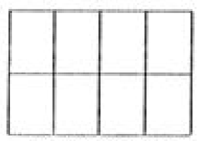
El OBJETIVO es que realice dobleces para obtener octavos y los reconozca mediante una manipulación lógica.

Descripción: sería el mismo procedimiento dado para la actividad de "Mitades con los pies" sólo que aumentamos las consignas hasta octavos.

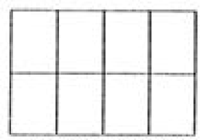
EVALUACION: la misma de la actividad descrita anteriormente.



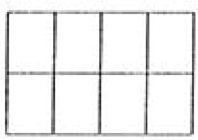
DOS OCTAVOS



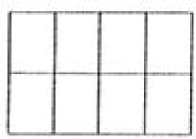
OCHO OCTAVOS



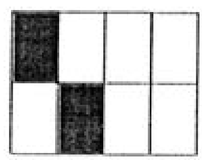
CINCO OCTAVOS



UN OCTAVO



TRES OCTAVOS



____

Actividad 7

"REPARTIENDO MANZANA"

OBJETIVO: que el alumno manipule objetos concretos para realizar repartos.

MATERIAL: que cada niño lleve una manzana al salón o en su defecto una fruta de temporada que sea manipulable en caso semejante; así como un cuchillo sin punta.

DESCRIPCION: formar equipos de cuatro integrantes.

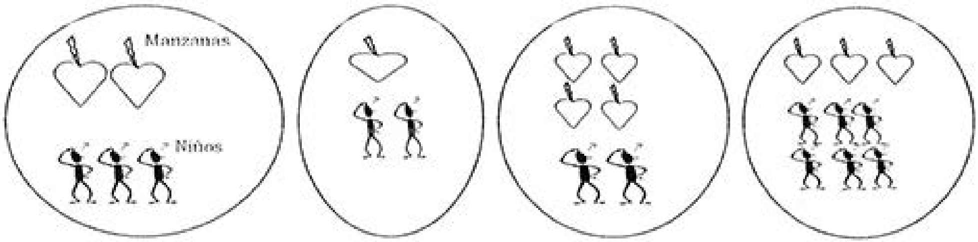
- Se les entrega una manzana por equipo y se indica que la repartan de tal manera que a todos les toque lo mismo sin que sobre.

- Se les pregunta cuánto le tocó a cada uno, cómo se llama cada cacho y que enuncien las caracteristicas de él.

- Como los niños querrán que les toque lo mismo, tendrán idea de lo que es equitatividad.

- Después se hace entrega de 3 manzanas para que las repartan de igual forma. Los equipos pasan a exponer sus resultados para compararlos y en caso de error sea corregido mediante la interacción del grupo.

EVALUACION: Se entregan en hojas los siguientes problemas para que sean resueltos individualmente. Al terminar se indica que comparen sus resultados con su equipo de trabajo y si es necesario que utilicen hojas para realizar más concretamente los repartos.



Mientras, el maestro observa el trabajo de los niños para elegir algunos que pasarán a comentar sus procedimientos y resultados del reparto. Incluso si ve que algunos tienen error no lo corregirá, dejará que los mismo compañeros lo hagan.

Actividad 8

"VAMOS A REPARTIR CHOCOLATES"

OBJETIVO: que el educando manipule objetos concretos en situaciones de reparto; que acerque a la noción de equitatividad y exhaustividad.

MATERIAL: que cada niño lleve 2 barras de chocolate de "X" marca (que sean iguales todos los del grupo); hojas blancas y marcadores.

DESCRIPCION: EQUIPOS DE 8 INTEGRANTES.

- Se indica que repartan 2 chocolates entre los 8 sin sobrante y que les toque lo mismo.

- Pasan algunos niños a comentar el resultado y procedimiento, al tiempo que el maestro pregunta cómo se llama cada parte resultante.

- Se pide que repartan 4 chocolates entre los 8. Antes de que lo realicen el maestro pregunta al grupo: ¿creen que les toque de más o menos de un chocolate? ¿cuánto les va a tocar aproximadamente? Se anotan las respuestas en el pizarrón. Proceden a hacer el reparto.

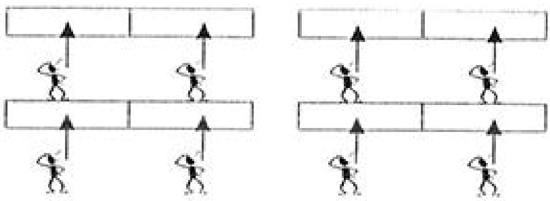
- Se comparan y corrigen resultados mediante la confrontación.

- Ahora que repartan 10 chocolates entre 8 niños, se plantean nuevamente las preguntas anteriores, se anotan las respuestas en el pizarrón.

- Pasan los equipos a exponer sus resultados y procedimientos para realizar una confrontación de los mismos.

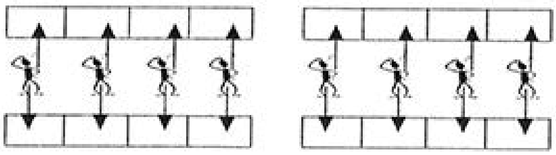
- Se les indica que acuerden en equipo los repartos más interesantes y que los representen por medio de dibujos, ejemplo:

2 chocolates entre 8 niños



Posibles repartos

4 chocolates entre 8 niños



Algunos equipos pasan a dibujar y explicar su reparto (de preferencia a aquellos que sean casos diferentes como el ejemplo).

Actividad 9

"SEGUIMOS CON CHOCOLATES"

OBJETIVO: repartir de la idea concreta a la simbólica para realizar repartos.

MATERIAL: Hojas blancas.

DESCRIPCION: algo de suma importancia en este paso, será que de acuerdo al número de niños que mencione el reparto, deberá ser el número de integrantes, como lo siguiente:

- Reparte 5 chocolates a 6 niños (el número de integrantes será de 6), se les entregan las hojas para que se ayuden con ellas, pero no se indica su uso, ya que podrán hacer dibujos o partir la hoja.

- Pasa un equipo a comentar su procedimiento; el maestro pregunta si hay otros diferentes para que hagan lo mismo, con el objetivo de que los educandos observen la variedad de estrategias de solución y puedan adoptar la más económica.

- Se plantean otros repartos con el mismo propósito como: 3 chocolates entre 6 niños; 9 chocolates entre 4 alumnos; 8 entre 5, etcétera.

EVALUACION: se debe observar la participación de los alumnos en cada confrontación o discusión realizada en el grupo.

Actividad 10

"LA PASTELERIA"

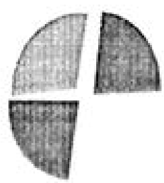
OBJETIVO: que el niño construya la noción de fracción como parte de la unidad.

MATERIAL: figuras de pasteles partidas en medios, tercios, cuartos, quintos, octavos y novenos. Un juego de éstos para cada equipo y gises.(se sugiere que los pasteles sean representados por diferentes figuras geométricas, circulos, rombos, hexágonos, etc.)

DESCRIPCION: salen al patio y se les comenta que un extremo del patio es la pasteleria y el opuesto es el lugar donde realizarán la entrega que se requiera.

- Tienden su material en el suelo y cuando el maestro diga la fracción deberán escoger la cantidad de pastel y llevarlo, lo colocan en el suelo y lo dibujan marcando las divisiones o cachos, como sigue:
- Necesito 3 cuartos, toman la cantidad para llevarla a dibujarla pudiendo quedar así:

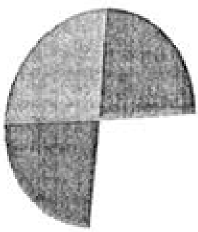
Pasteleria



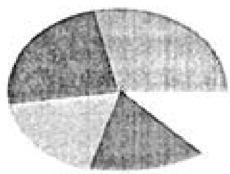
entrega

- De la misma forma se le solicitan otras cantidades como: 3/8, 2/3, 4/5, 7/8, 6/6, etc. Al mismo tiempo se le pueden hacer preguntas como estas: ¿cuántos quintos le faltan a 4/5 para formar un pastel entero? ¿cuántos quintos forman un entero?; de la misma manera para los otros repartos.

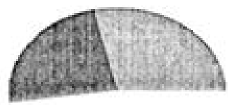
Ya en el salón que los niños dibujen en sus cuadernos diferentes cantidades de pastel y que coloquen debajo su nombre o cantidad de pastel, ejemplo:



3 CUARTOS



4/5



2 TERCIOS

NOTA: las cantidades se colocan de diferente forma ya que el maestro no dirá cual utilizar, dejará que cada uno se vaya dando cuenta como es más rápido escribir una cantidad fraccionaria.

Actividad 11

Que realicen particiones en tercios, sextos y novenos.

En sí deberán plantearse repartos que den como resultado tales fracciones, por ejemplo:

- Repartir un pastel a 3 niños.

- De un listón de 1m. Hacer 6 moños iguales.

- Repartir 3 chocolates a 9 niños.

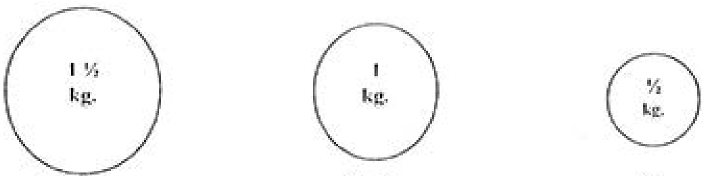
El desarrollo de la actividad puede seguir la misma mecánica de las planteadas anteriormente (como la 1 y 2).

Actividad 12

"DE COMPRAS AL MERCADO"

Se les coloca un dibujo de 3 quesos (grande, mediano y pequeño), el grande con precio de \$24, el mediano de \$16 y el pequeño de \$8. Además, se les proporcionan fichas donde cada una representa el valor de \$1.

Grande **Mediano** **Chico**



\$24 **\$16** **\$8**

Se deben plantear en seguida preguntas como:

¿Cuánto pagaré por ¼ de queso grande?

¿Cuánto por ½ de queso chico?

¿Cuánto seria de 1 + ½ de queso chico?

¿Qué conviene más comprar 2 quesos chicos o 1 queso mediano?

NOTA: las preguntas pueden variar de acuerdo al grado de avance en las respuestas de los niños, (además, no olvidemos la confrontación de resultados).

Actividad 13

"¿CUÁNTOS NECESITO?"

OBJETIVO: el niño construya la noción de cuántos cuartos, medios, tercios, etc., se necesitan para formar la unidad. Es una forma reversible a la partición.

MATERIAL: Portafolio de "Plantillas de fracciones" que está como material didáctico en la dirección de la escuela. Existen cuatro plantillas.

DESCRIPCION: Se forman cuatro equipos en el grupo, se les reparte a cada uno el material; se indica que lo observen y manipulen libremente. Enseguida tomarán la figura que representa al entero; se comenta que éste representará a un pastel.

En este momento algunos niños ya manejarán simbólicamente e incluso abstractamente las cantidades fraccionarias; sin embargo, el lenguaje será según cada uno: "con palabras" o con "números".

Se colocan las siguientes preguntas en un papel bond:

¿Con cuántas rebanadas de una mitad de plátano formo un entero?

¿Cuántas de un tercio para formar un entero?

Si tengo nueve décimos, ¿cuanto me falta para tener un entero?

Se da tiempo para que las contesten en equipo mediante la manipulación del material ya citado. Posteriormente compararán sus respuestas tratando de convencer a los demás, mientras el maestro realiza algunas preguntas como: ¿por qué creen que es asi? ¿qué les hace pensar eso?, etc., para cuestionar su nivel de convencimiento.

EVALUACION: Queda dada en la interacción que el último se realiza en la actividad que estará medida según el grado de participación grupal.

Actividad 14

¡S T O P¡

OBJETIVO: Que los alumnos manejan simbólica y verbalmente las fracciones que ya han obtenido en los diferentes repartos.

MATERIAL: gises.

DESCRIPCION: se integran equipos de cinco a seis compañeros y se les dice que escojan cualquier fracción (esa será su nombre). Que dibujen en circulo y lo dividan de tal manera que le toque una parte del mismo tamaño a cada uno. Esta actividad se debe realizar en el patio. Cada niño dibujará simbólicamente su fracción en el espacio que le tocó del circulo, al mismo tiempo anotará el nombre de la fracción. Se siguen las mismas reglas del juego tradicional de ¡stop!.

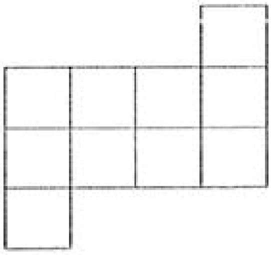
El juego se realiza durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

EVALUACION: ya en el salón dibujarán en su cuaderno la fracción de cada uno de sus compañeros de juego y que las intercambien con otros niños para que observen la variedad de fracciones que pueden escoger en las siguientes sesiones en las cuales se realice el mismo juego.

Actividad 15

Coloreando fracciones:

Se propone el siguiente ejercicio (individualmente)



Iluminar ½ de la figura.

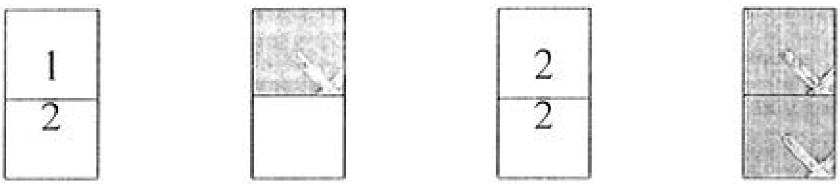
De ello, surgirán diferentes procedimientos, los cuales deberán compararse como ya se ha dicho: en parejas equipos y grupalmente.

Si se observa la tendencia a darle pocas soluciones, el maestro puede sugerirles que busquen diferentes formas: algo para motivarles puede ser una pregunta desafiante como esta: ¿a ver quién encuentra más formas de colorear la mitad de la figura?

Actividad 16

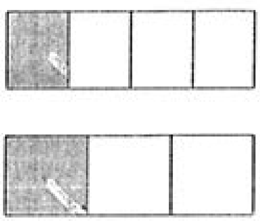
Memorama fraccionario

Esta actividad está enfocada directamente a la comparación de fracciones. Así como a la expresión oral de las mismas. Esta dada desde una perspectiva lúdica; el material necesario puede ser elaborado por todo el grupo con ayuda de los padres de familia; consta de tarjetas de 4 cm. X 5 cm., en la parte frontal llevan escrito con número la fracción y en el reverso la fracción sombreada ejemplo:



FRENTE REVERSO FRENTE REVERSO

Las tarjetas serán de: ½, 2/2, 1/3, 2/3, 3/3; asimismo, de quintos cuartos, octavos, décimos y sextos.



1/4

1/3

Fig. B

a) El maestro organiza al grupo por parejas y entrega el material escrito a cada una.

b) Se colocan las tarjetas con el número hacia arriba, en un solo montón.

c) Un jugador toma dos tarjetas y las pone sobre la mesa sin voltearlas; el otro niño dice si son iguales o cual es mayor. Después voltean las tarjetas para compararlas, ejemplo: (fig. B).

d) Si acierta el jugador, se queda con las tarjetas; en caso contrario las regresa al montón (separadas y continúa el juego, toca el turno al siguiente y se repite el proceso).

e) El juego termina cuando no quede ninguna tarjeta; gana el que tenga más de ellas.

NOTA: el juego puede repetirse varias veces hasta que el niño construya la adecuada noción de fracción igual o mayor.

Actividad 17

"FORRANDO LIBROS"

OBJETIVO: que utilicen la noción de reparto para la solución de problemas.

Descripción: se integran equipos de 5 ó 6 compañeros, y se les plantean los siguientes problemas:

Si un pliego de papel alcanza para forrar 4 libros, ¿con cuánto papel, forro cada libro?

Para forrar 1 libro necesito _______ de papel.
Para forrar 2 libros necesito _______ de papel.
Para forrar 3 libros necesito _______ de papel.

¿Cuánto necesito de papel para forrar 6 libros?.

- El maestro deberá proporcionar hojas blancas a los equipos que lo requieran para realizar más objetivamente las participaciones.

- El profesor podrá poner algunos ejemplos y contra-ejemplos para que los niños se acerquen lo más rápido y certeramente al resultado de las cuestiones.

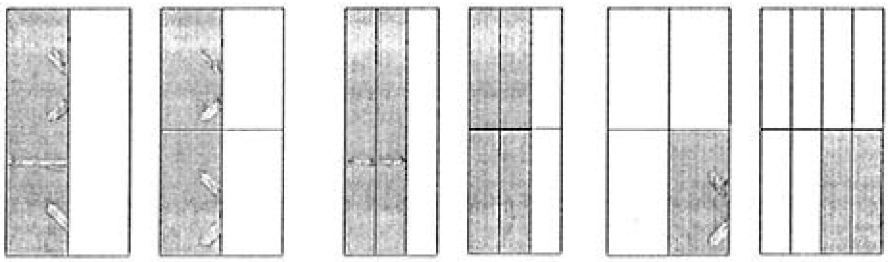
- Algunos alumnos participarán con la exposición de resultados y procedimientos, de preferencia pasarán aquellos que tengan diferentes estrategias de solución.

EVALUACION: estará dada de acuerdo al grado de participación interactuante del grupo.

Actividad 18

Encuentro pareja con fracciones

Mediante este juego se pretende que el alumno interiorice de manera divertida la equivalencia de fracciones. Se necesita hacer tarjetas como por ejemplo:



Asi se podrán elaborar las suficientes (si hay bastantes niños en el grupo, es conveniente que se rolen el turno del juego primero la mitad y después el resto) sin que se repitan parejas.

La consigna será que deben juntarse con el compañero que tenga una tarjeta que represente la fracción igual a la de él, se les menciona que si hay 3 ó más niños juntos, entonces hay error y deberán analizar quién o quiénes no encajan ahí.

El juego se puede repetir hasta que todos los niños participen con las distintas tarjetas.

Actividad 19

Juego de dominó

Se diseñan fichas como las siguientes:

1/2	1/4	1/4	2/3	8/8	1/1
1/2	1/2	2/3	8/8	5/10	1/3

Se pueden diseñar en un principio pocas fichas para poner a los niños en el juego y conforme vayan adquiriendo habilidad, aumentar el número de éstas, hasta llegar a las 28. Como es un juego se puede sugerir que cada niño tenga un paquete para jugar incluso con sus amigos o familiares.

Actividad 20

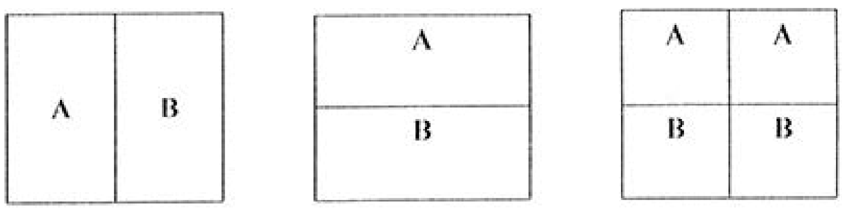
"PARTES Y DOBLECES"[11]

OBJETIVO: que los alumnos se percaten de que las fracciones pueden obtenerse de distintas particiones; además, de introducir un lenguaje más simbólico.

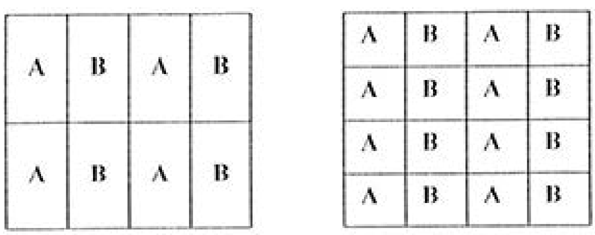
MATERIAL: hojas blancas.

DESCRIPCION: se organiza el grupo en parejas y a cada una se les entrega una hoja.

- Se explica que la hoja representa un pastel que se repartirá entre 2 niños sin sobrantes. Es posible que algunos partan la hoja a la mitad y otros hagas varios cortes obteniendo pedazos como estos:



TIPOS DE REPARTO



[11] SEP. "Fichero de activiades didácticas, tercer grado". México 1994, ficha 8

- Después de realizar su reparto pasarán algunas parejas con diferentes tipos de repartos y se les pide que expliquen como hicieron su reparto. Posteriormente se hacen las siguientes preguntas; ¿a cada uno le tocó la misma cantidad de pastel? ¿sobró? ¿cuánto le tocó a cada niño?

- Para continuar se comparan dos formas de reparto, por ejemplo, señalándolos, se compara el tipo de reparto 1 y 2, mediante preguntas como: ¿le tocó la misma cantidad de pastel a este niño que a éste? Es probable que haya diferentes opiniones, si es así se pide que las expliquen y busquen una manera de demostrar sus afirmaciones.

Actividad 21

¡POR FIN LLEGO NAVIDAD!

OBJETIVO: que los niños realicen repartos equitativos y exhaustivos.

MATERIAL: 2 tiras del mismo tamaño de celoseda en dos colores diferentes (dorado y plateado)

DESCRIPCION: se les pide a los niños que realicen dos moños del mismo tamaño que lleven los dos colores, sin que les sobre nada de celoseda.

- Después de hacer el reparto se inicia un diálogo con ello, acerca de en cuántas partes partieron la celoseda, y el procedimiento utilizado.

- Posteriormente de dos tiras se les pide que realicen 6 moños del mismo tamaño, al igual que lo anterior; pero ahora se pasa a otra pareja, de preferencia con un distinto procedimiento al primero, para que comparen éstos.

- De igual manera se sigue el procedimiento para hacer 3 y 4 moños.

EVALUACION: se evaluará tomando en cuenta las participaciones dentro de la interactividad.

Actividad 22

Que los niños utilicen fracciones para determinar partes de colecciones:[15]

Tortillas Huevo Salchicha

1KG. =28 1KG=12 1KG=20 1 kg=40

NOTA: se dibuja el total del contenido.

Se hacen y muestran estos dibujos a los niños, se les sugiere que llenen la tabla:

	1 kg.	1/2 kg.	1/4 kg.	2/4 kg.	4/8 lg.	3/4 kg.
Tortillas	28					
Huevos		6				
Salchicha			5			
Galletas				20		

Ya que desarrollaron la tabla en su cuaderno se pide algunos pasen al pizarrón a anotar alguna respuesta, hasta que se llene. Cada respuesta debe argumentarse y discutirse.

[15] S.E.P. "Fichero de actividades, Matemáticas", México 1994 p. 12

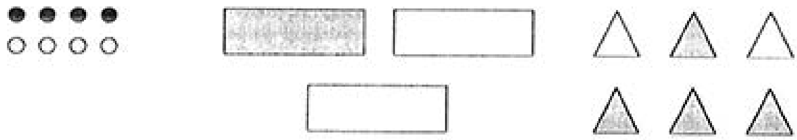
Los niños observando la tabla responden a estas cuestiones ¿hay columnas que tiene los mismos números?, ¿por qué tienen mismo números? ¿en qué columna anotaron números más grandes en la de ¼ o de ½? ¿por qué?

Se discuten las diferentes respuestas y los por qués.

Actividad 23

Utilizar fracciones como parte de colecciones

Presentar ante el grupo dibujos de este tipo:



Se proponen situaciones de este tipo para que sean resueltas en equipo:

¿Cuántas canicas hay? ¿qué parte de ellas está coloreada?

¿Qué parte de los rectángulos está coloreada?
¿Por qué?

¿En qué colección hay 2/3 sin colorear?

¿Cómo lo supiste?
¿Qué parte de los triángulos están coloreados?
¿Qué parte de los triángulos están sin colorear?

En fin, muchas preguntas de este tipo pueden ser propuestas; lo importante será involucrarlos en una discusión grupal para que logren concluir en algo.

Actividad 24

"Gente de mi pueblo"

Se les presenta la siguiente información en un cartel:

En el pueblo "Los Tejocotes" (o el nombre de la comunidad) hay 2400 personas, la mitad de la población son niños, ¾ de la gente tiene T.V., y 4/4 de ellas les gusta ir a la feria. Luego se les sugiere que den respuesta a estas preguntas (en equipo).

- ¿Cuántos niños hay en el pueblo?

- ¿Cuánta gente tiene T.V.?

- Si 1/3 de la gente son obreros ¿cuántos obreros hay?

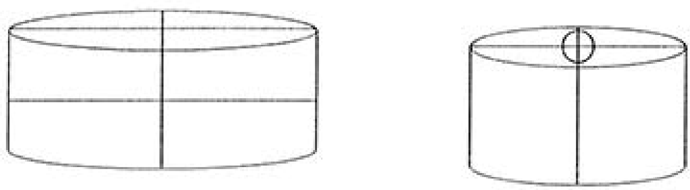
- ¿A cuántos no les gusta ir a la feria?

Después se sigue con la socialización de los procedimientos y respuestas.

Actividad 25

"Un reto"

Esta actividad consiste en proponer que partan un pastel en 8 partes, pero únicamente con 3 cortes. Es importante que se les debe dibujar éste, en forma tridimensional, incluso se les puede proporcionar plastilina.



Cabe señalar que será conveniente que no se debe desesperar el maestro en caso de no obtener respuestas rápidas, incluso puede dejarse para que lo resuelvan de tarea con ayuda de algún adulto; después compararse los resultados en el salón.

V. EVALUACION

"La evaluación es uno de los aspectos de mayor complejidad en la enseñanza, pues no consiste simplemente como se creé, en otorgar una calificación a los alumnos, sino es la apreciación permanente de su aprendizaje".[16] Por estos motivos consideramos que ésta debe ser parte del proceso de enseñanza-aprendizaje y no debe tomarse como una actividad aislada de tal proceso o como el apartado final de la enseñanza.

Apostamos en este caso a una evaluación con un enfoque formativo y que debe ser sumaria, pero sin otorgar una calificación cuantitativa en lo que se refiere al proceso, ya que ésta suele coartar a los educandos en sus procesos constructivos de conceptos, lo cual es contradictorio para con nuestros propósitos.

Es decir, debemos concebir a la evaluación como un proceso continuo que se dará desde el primer día de clases y durante todo el año escolar; o sea, desde el primer contacto del profesor con el grupo, observando los aconteceres en el aula, las herramientas o nociones que utilizan, con la finalidad de ajustar las actividades aúlicas a las necesidades específicas de los niños.

Para lograrlo, el enseñante puede apoyarse en un registro anecdótico o en el diario del maestro, así como en el diario del alumno. "De esta manera la evaluación es concebida como un aspecto inseparable de los procesos de enseñanza y aprendizaje"[17].

Con lo anterior no queremos anular la utilidad que tienen los exámenes escrito individuales, ya que éstos son una herramienta sumamente

[16] SEP "Libro del maestro de Matemáticas, tercer grado", México, 1994, p. 39.
[17] SEP. "Libro del maestro de Matemáticas, quinto grado", México, 1994, p. 48.

importante para recabar información de los procesos por los que cada niño está pasando en la adquisición de los conceptos fraccionarios; no obstante, es necesario mencionar que para que exista aprendizaje, debe existir cierto grado de angustia, lo cual puede detonar la actividad mental y por ende, darnos como resultado un aprendizaje; pero, dicha angustia debe estar dentro de ciertos limites ya que si se rebasan éstos, es probable que el alumno tenga demasiada ansiedad y lejos de realizar la actividad evaluativa la abandone.

De esta manera, el maestro no deberá ir directamente a los resultados, pues para valorar un ejercicio de evaluación es de vital importancia comparar éstos con las estrategias que cada niño utilizó al resolverlo, así como el esfuerzo que para él implica comprender y manejar, en algún momento, las nociones sobre números fraccionarios.

En sí, la evaluación debe llevarse a cabo desde que se ponga en contacto al alumno con nuestro contenido, con el afán de tener una idea clara en torno a lo que él sabe y lo que va avanzando; todo ello servirá al profesor para adaptar las actividades de enseñanza de acuerdo a los requerimientos del grupo.

VI. PROSPECTIVA

A manera de conclusión se mencionarán algunas consideraciones que pueden ser muy productivas y merecedoras de reflexión. Estas son con base a lo observado y valorado después de haber puesto en práctica este proyecto de trabajo en el grupo de tercer año.

Con respecto al contenido se notó que es de vital importancia tomar en cuenta las diferentes acepciones que tiene el número fraccionario para evitar el encajonarnos en una sola (fracción como parte de una figura geométrica). En este sentido, podemos recomendar a los interesados consultar el primer capítulo de este documento: en caso de querer ampliar más, consúltese en: U.P.N. La matemática en la escuela III, Antología, México 1988, de la página 147-184.

Por otro lado, es conveniente que el maestro no siga con las clases verbalistas, y en lugar de ello propicie la socialización del conocimiento, ya que de esta manera los niños son quienes obtienen sus propias explicaciones basadas en la actividad mental (en términos piagetanos); o sea, lo verbalista no va más allá de una memorización o mecanización la cual es olvidada en poco tiempo; y en contrapostura se encuentra nuestra propuesta: la sociocognición, lo cual induce al pequeño a pensar en lo que está haciendo, manipulando, confrontando, etc.

Un aspecto que conviene subrayar es que aunque al principio la confrontación y argumentación de procedimientos y resultados, no se dé al grado en que nosotros deseamos; esto se llevará a cabo siempre y cuando el maestro trabaje con ahínco y paciencia, pues debemos pensar en que no todos los niños aprenden al mismo tiempo, asimismo, no todos tendrán la facilidad para confrontar o para hablar en público.

En este sentido, se sugiere que se favorezca un clima de confianza y tolerancia, donde los alumnos aprendan a escuchar con respeto siempre a los demás; pero también a expresarse sin miedo ante sus compañeros.

Los errores, son un recurso que debemos aprovechar y que tiene relación con lo anterior; en primer lugar porque de éstos siempre se desprenden una serie de razonamientos y reflexiones al tiempo de querer elucidar el por qué del error; y en segundo término porque aquellos a quienes se les hace notar su error, se les ayuda al mismo tiempo a que desarrollen un procedimiento y resultado correcto, lo cual va en beneficio de su Zona de Desarrollo Próximo (Z.D.P.). Pero el primer paso para logra esto, es evitar las burlas e ironizaciones en torno a los errores.

Si el profesor desea crear actividad mental, basta con problematizar a los niños mediante el problema sociocognitivo; es decir que aunque ellos hayan llegado fácilmente a una solución, el docente podrá hacerlos pensar diciendo por ejemplo: "ustedes dicen que 2/4 son equivalentes a 4/8, pero un niño el año pasado opinaba que 4/8 era mayor que 2/4 porque el 8 es más grande que el 4".

Eso llevará al niño a un conflicto interior que despierta a la necesidad de pensar, reflexionar, etc. o sea, utilizar sus esquemas conceptuales para comprobar lo cierto o falso de lo expuesto por el maestro. Además, es muy sabido por nosotros que cuando esto sucede, el individuo se desequilibra y necesariamente su ECRO (Esquema Conceptual Preferencial Operativo) buscará la equilibración.

Vale la pena pensar en el momento en que el maestro aplica situaciones en las cuales el niño no da respuestas rápidamente; uno de los peores errores es el precipitarnos y darle la solución, puesto que asi coartamos de tajo la actividad del niño; es mejor dejarlos que piensen, ensayen, se equivoquen, retarlos a que lo resuelvan; ya que de este modo progresivamente irán construyendo nociones más complejas para solucionar dificultades.

Quizá, no veremos resultados en una o dos clases, pero cabe recordar que el conocimiento no se da de un día a otro; este es un proceso que empieza desde que nace el individuo y dura por toda la vida, en nuestro caso, el comienzo es al inicio del ciclo y los resultados serán más perceptibles al paso de unos cuantos meses, pero más al final. Aqui es necesario considerar que si algún aspecto aún no ha sido interiorizado por la mayoria, lo mejor es regresarse para que éste sea bien fundamentado; esto no quiere decir que estaremos retrocediendo, sino al contrario, estaremos avanzando.

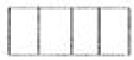
Es sí, nosotros apostamos a una constante interacción entre alumno-alumno; alumno-maestro, esto en torno al tema que nos incumbe: "las fracciones".

ANEXO

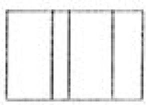
Retroalimentación de las actividades posibles soluciones o respuestas dadas por el alumno.

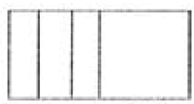
ACTIVIDAD 1

Los alumnos pueden exactamente dividir la tira en 4 partes iguales:



O en su defecto lo harán perdiendo la propiedad de la exhaustividad o equitatividad.





Lo importante en estas actividades será que el maestro propicie la confrontación de procedimientos y resultados para que los alumnos lleguen a sus propias conclusiones; para que progresivamente construyan las nociones de equitatividad y exhaustividad (que les toque lo mismo y que no sobre nada).

ACTIVIDAD 2

Esta actividad por el hecho de incluir objetos concretos, motiva mucho a los alumnos a realizar los repartos exhaustivos y equitativos; pues al ver que su fracción de galletas, chocolates, etc., es menor o mayor los orilla a buscar estrategias para partir en partes iguales.

ACTIVIDAD 3

Para el problema "a", los alumnos pueden responder:

- Les toca de un medio cada uno.
- A cada quien le tocan dos cuartos.

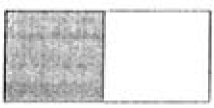
En el ejemplo "b" las respuestas varian aun mas, debido a que los octavos son términos menos utilizados por los niños en la vida diaria, aúnque si existen quienes mencionan que el resultado es un octavo, surgen otras respuestas como las siguientes:

- Les toca de un medio cuarto
- De un cachito más chico que un cuarto.
-

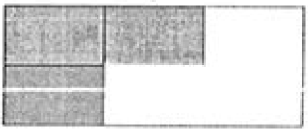
Lo importante para este ejercicio y para los dos siguientes (ejerc. "c" y ejercicio "d"), es que se lleve a cabo la comparación de resultados y procedimientos.

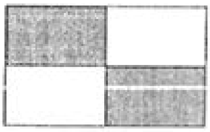
ACTIVIDAD 4

Para la mayoria de los niños es evidente que estas figuras son las que tienen una mitad sombreada.



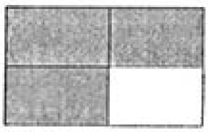
No obstante, en las otras dos que también tienen una mitad sombreada, surge el conflicto; de ahí nace la importancia de la socialización.



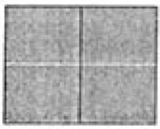


ACTIVIDAD 5

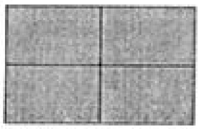
Esta es una actividad que se relaciona con Educación Física, con enfoque lúdico, por ello, si no logran doblar el periódico con los pies, se les permitirá que lo hagan con las manos, de tal manera que cuando la mayoría de ellos realice las órdenes correctamente se proceda a proponer el último ejercicio pero en la libreta.



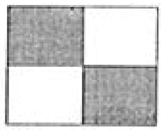
Tres cuartos



Dos mitades



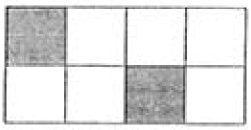
Cuatro cuartos



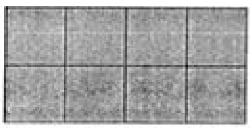
Dos cuartos

ACTIVIDAD 6

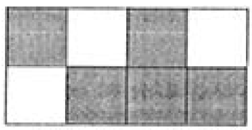
Ya que esta es parecida a la anterior, los ejercicios para hacerlos en el cuaderno pueden quedar así:



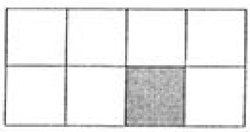
Dos octavos



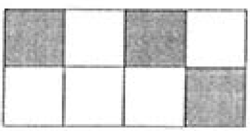
Ocho octavos



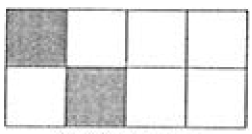
Cinco octavos



Un octavo



Tres octavos



2 Octavos

ACTIVIDAD 7

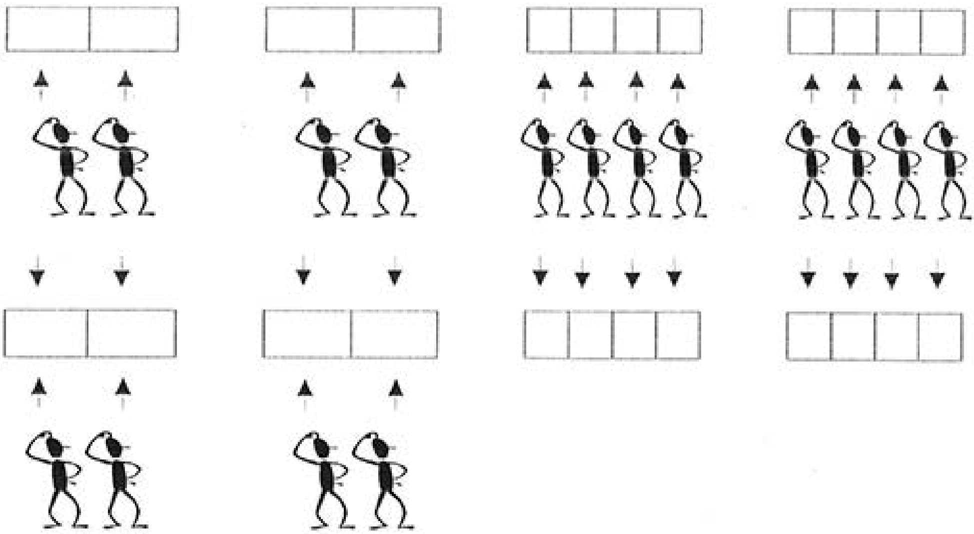
l reparto de la manzana no siempre será equitativo, esto dará origen a excelentes intercambios de ideas (dentro del equipo) que van de la mano con las nociones de equitatividad. Esto puede ser aprovechado para fomentar la confrontación y comparación de procedimientos y resultados.

Incluso, como no todas las manzanas son del mismo tamaño, pueden realizarse comparación de cuartos de la fruta entre los diferentes equipos, para aterrizar en las ideas de que depende de la unidad es el tamaño de la fracción.

¿Cuál cuarto es más grande el de A o el de B. Este ejemplo llevará a los educandos a poder elucidar que ¼ puede ser menor o mayor a otro dependiendo de las unidades fraccionadas.

ACTIVIDAD 8

Posibles repartos: (4 chocolates entre 8 niños)



Les toca de 1 medio

les toca de 2/4

Este tipo de resultados diferentes (1/2 y 2/4) pero equivalentes, pueden ser aprovechados para introducir la noción de equivalencia de fracciones, tomando en cuenta la socialización del conocimiento.

ACTIVIDAD 9

- Repartir 5 chocolates a 6 niños.
  Les corresponde 5/6 a c/u
  Repartir 3 chocolates a 6 niños
  Puede haber diferentes respuestas:1/2, 3/6, 4/8, etc.
  Repartir 9 chocolates a 4 alumnos:
  Corresponde a cada niño 9/4 ó 2 enteros más ¼
  Realizar el reparto de 8 chocolates a 5 niños:
  Podría quedar 1 entero más 3/5, también 8/5 o 1 entero más ½ más 1/10.

ACTIVIDAD 10

En este juego, si se les pide por ejemplo "medio pastel", ellos podrán llevar ½ de pastel 2/4, 1/3 + 1/6, etc., o sea, como los pasteles estarán revueltos buscarán la manera para completar la fracción requerida.

ACTIVIDAD 11

- Repartir un pastel a 3 niños.
- Les toca de 1/3 ó 2/6 a c/u (entre otras respuestas)
- De un listón de 1 mt. Hacer 6 moños iguales:
  Cada moño se lleva 1/6 de metro.
  Repartir 3 chocolares a 9 niños:
  Respuestas: 3/9 a c/u; también 1/3 ó 2/6.

ACTIVIDAD 12

¿Cuánto pagaré por ¼ de queso grande?

Solución: \$6.

¿Cuánto por medio queso chico?

Solución : \$4

¿Cuánto sería de 1 + ½ de queso chico?

Solución: \$12

¿Qué conviene más, comprar 2 quesos chicos o 1 queso mediano?

Solución: A comprar 2 quesos chicos se adquiere 1 kg. Por lo cual se pagan \$16, ahora, un queso mediano pesa 1 kg. Y cuesta \$16, por lo tanto es lo mismo.

ACTIVIDAD 13

Como se menciona en la actividad, las respuestas pueden ser dadas con palabras o números con el afán de que cada alumno progresivamente construya el lenguaje matemático adecuado.

¿Con cuántas rebanadas de una mitad formo un entero?

Con 2 , 2/2 ó dos mitades.

¿Cuántas de 1/3 para formar el entero?

Con 3, 3/3 o tres tercios

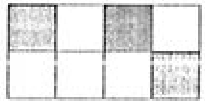
Si tengo nueve decimos, cuántos me faltan para tener un entero?.

Un décimo, uno ó 1/10.

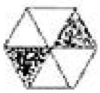
ACTIVIDAD 14

Ya estando en el salón los alumnos dibujan la fracción que tenía cada compañero de juego, ejemplo:

Guty

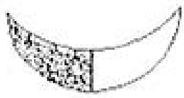


Carlos



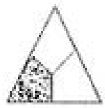
2/2

Pepe



1 MEDIO

Karla

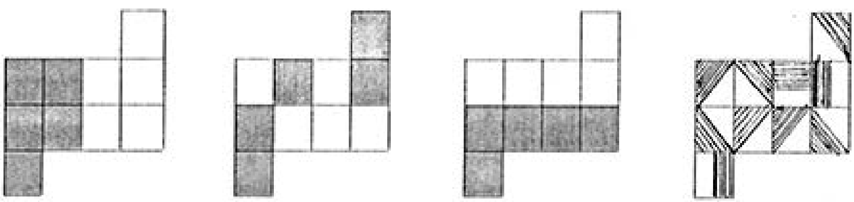


1/3

3 OCTAVOS

ACTIVIDAD 15

En esta actividad existe un gran número de soluciones.



Estas son sólo unos ejemplos, ya que en el grupo donde se aplicó el ejercicio surgieron más de 30 maneras.

Estas son solo unos ejemplos, ya que en el grupo donde se aplicó el ejercicio surgieron más de 30 maneras.

ACTIVIDAD 16

Se trata de que forme pares con fracciones de una misma nominación o equivalentes; por ejemplo, si destapa la ficha que marca 1/3, entonces podrá formar par con otra que tenga 1/3, 2/6 ó 4/12. Asimismo, si destapa la de ½, lograría formar par con 2/4, 4/8, etc.

ACTIVIDAD 17

Si un pliego de papel alcanza para 4 libros ¿Con cuánto papel forro cada libro? ¼ de papel.

Para 1 libro ¼ de papel
Para 2 libros 2/4 ó ½ de papel
Para 3 libros ¾ de papel

¿Cuánto necesito para forrar 6 libros?
Solución: 6/4, ½, 1 ½, 1 2/4, etc.

ACTIVIDAD 18

Por ejemplo, si Pedro tiene la tarjeta que marca 3/a, él deberá reunirse con el que tiene 1/3; pero si se llega a unir otro (por equivocación) que tenga la de ¼ deberán discutir con argumentos convincentes de quién es el que no encaja en ese equipo.

ACTIVIDAD 19

Se trata de que coloquen las fichas de tal forma que coincidan fracciones idénticas o equivalentes, ejemplo:

2/8	1/3	2/6	1/4	3/12	2/2	1	6/6	4/4	1/5

Etc.

ACTIVIDAD 20

Los posibles repartos están dados en la misma actividad.

ACTIVIDAD 21

En el primer ejercicio, cada moño lleva medio listón dorado y medio listón plateado.

Para el segundo, cada moño requiere de 1/6 de listón dorado y 1/6 de listón plateado.

ACTIVIDAD 22

	1 kg.	½ kg.	¼ kg.	2/4 kg.	4/8 kg.	¾ kg.
Tortillas	28	14	7	14	14	21
Huevos	12	6	3	6	6	9
Salchicha	20	10	5	10	10	15
Galletas	40	20	10	20	20	30

ACTIVIDAD 23

- ¿Cuántas cánicas hay? ¿Qué parte de ellas está coloreada?
- Hay 8 cánicas; está coloreada 1/2, 4/8 ó 2/4.
- ¿Qué parte de los rectángulos está coloreada?
- Un tercio (1/3). Porque son 3 y sólo uno está coloreado; es decir, está coloreado 1 de 3; o sea 1/3
- ¿En qué colección hay 2/3 sin colorear?
- En el de los rectángulos.
- ¿Cómo lo supiste?
- Son 2 de 3, (2/3).
- ¿Qué parte de los triángulos están coloreados?
- 4/6 ó 2/3
- ¿Qué parte de los triángulos están sin colorear ?
- 2/6 ó 1/3

ACTIVIDAD 24

- ¿Cuántos niños hay en el pueblo?
- 1200 son niños.
- ¿Cuánta gente tiene T.V.?
- 1800 tienen T.V.
- ¿Cuántos obreros hay?
- 800 son obreros
- ¿A cuántos no les gusta ir a la feria?
- A todos les gusta ir.

ACTIVIDAD 25

La solución se trata de ilustrar en la misma actividad; ésta consiste en realizar dos cortes de tal manera que se parta en cuartos, posteriormente se hace un corte horizontal, partiendo el pastel como cuando se corta un pan para hacer una torta.

Otra Solución sería partir de igual forma con dos cortes en cuartos y luego hacer un corte circular al centro del pastel; aunque se complica más de esa forma, puesto que hay que calcular el peso o volumen de cada fracción para que sean ciertamente iguales.

BIBLIOGRAFIA

AEBLI, Hans. "Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget", Buenos Aires, 1958, 191 p.

CASCALLANA, M. Teresa. "Iniciación a la matemática", Madrid, España, Santillana, 1988, 228 p.

DAVILA, Martha. "La enseñanza de la matemática en la escuela primaria, programa de actualización permanente", México 1995, 191 p.

PIAGET, Jean, "Las matemáticas como comprensión conceptual", Santillana, España, 1978, 136 p.

SEIEM. "Curso de actualización de carácter estatal con valor a tres puntos", México, 1998, 136 p.

SEP. "Fichero de actividades didácticas Matemáticas Tercer Grado", México, 1994, 67 p.

SEP. "Guia para el maestro, cuarto grado, educación primaria", México, 1992, 177 p.

SEP. "Libro del maestro de Matemáticas Tercer Grado", México, 1994, 149 p.

SEP. "Matemáticas Tercer grado, libro del alumno", México, 1993, 191 p.

SEP. "Plan y programas de estudios, primaria", México, 1993, 235 p.

ROZAN, José, "Matemáticas activas" Limusa, México, 1996, 199 p.

SANTOLO, Luis. "Matemáticas educación básica" Santillana, México, 1985, 196 p.

U.P.N. "Construcción del conocimiento matemático en la escuela, Antologia Básica", México, 1994, 151 p.

U.P.N. "Construcción del conocimiento matemático en la escuela, Antologia Complementaria", México, 1994, 157 p.

U.P.N. "Corrientes Pedagógicas Contemporáneas, Antologia básica", México, 1994, 165 p.