SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD U. P. N. 25-B

ALTERNATIVAS DIDACTICAS PARA PROPICIAR LA COMPRENSION DE FRACCIONES EQUIVALENTES EN EL CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.

ROSA MARIA MOZAS VALENZUELA

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA.

MAZATLAN, SINALOA, MEXICO 1994.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 252 MAZATLAN, SIN. TELEFONO 83-93-00

sep

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mazatlán, Sinaloa, 15 de MARZO de 1994.

C. PROFR (A).: ROSA MARIA MOZAS VALENZUELA

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo titulado: " ALTERNATIVAS DIDACTICAS PARA PROPICIAR LA COMPRENSION DE FRACCIONES EQUIVALENTES EN EL CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA ".

opción " PROPUESTA PEDAGOGICA " asesorado por el C. Profr (a).: FRANCISCO JAVIER ARANGURE SARMIENTO

A propuesta del Asesor Pedagógico, C. Profr (a).: ANA MARIA MIRANDA MARTINEZ, manifiesto a usted que reune los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le asignará al solicitar su exámen profesional.

ATENTAMENTE

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 252
MAZATLAN

M.C. ELIO EDGARDO MILLAN VALDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES DE LA UPN 25 "B"

C.c.p. Departamento de Titulación.

INDICE

Pág.

DEDICATORIAS

Para una hermosa familia, la primera que conocí:

Mis padres:

Sr. José H. Mozas (Q.E.P.D.)

Aún faltaba compartir este momento, en donde estés recíbelo con todo mi agradecimiento.

Sra. María Valenzuela de MOzas

De tí estoy aprendiendo a ser una buena madre, gracias por - tu ejemplo, tu dedicación y tu bondad; espero dar a mi hija- algo de lo mucho que he recibido de tí.

Mis hermanos:

Jesús, José Franciso, Juan Manuel, Miguel - Angel, y Martha Cecilia.

Unidos formamos el hogar que nunca olvido, nuestros vínculos de amor, respeto, apoyo y solidaridad me han forjado como - la mujer que ahora soy.

Gracias a ustedes,mi familia, por todo lo que hemos compartido; y gracias a Dios por haberme permitido crecer con ustedes.

A mi segunda familia:

A mi querida y amada hija:

Blanca Rosa María Ruelas Mozas.

Mi ilusión de madre es ahora contigo una hermosa realidad.

La satisfacción de este momento es fruto de un esfuerzo compartido, gracias por tu apoyo, paciencia y comprensión; perdóname por el tiempo que te robé en tus juegos de niña.

Gracias por estar conmigo y por llenar mi vida de amor.

A mi fiel y querida mascota

Muñeca

Mi silenciosa compañera en las noches de desvelo, gracias por tu compañía haciéndome sentir que no estaba sola.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeras:

Profesoras:

Martha Guadalupe Moraila E.

Armida Manjarrez Manjarrez.

Por creer en mí y colaborar conmigo en el desarrollo de este trabajo; sus experiencias y comentarios fueron muy valiosos. Por el tiempo prestado dentro de sus aulas para la realización de esta propuesta, mi más profundo agradecimiento; y sobre todo por brindarme su amistad.

A mis asesores:

Profesores de la Universidad Pedagógica Nacional, por su orientación constante, su tiempo y sus opiniones; a ustedes mi reconocimiento porque con su labor están contribuyendo a mejorar la calidad del servicio educativo de nuestro país.

INTRODUCCION

A lo largo de mi carrera dedicada al servicio de la docencia he encontrado múltiples y variados problemas relacionados con nuestra labor educativa.

El deseo de mejorar nuestra enseñanza y, como consecuencia, elevar la calidad de la educación, nos obliga a buscar - el origen de dichos problemas para tratar de darles una solución adecuada.

Es por ello, que se confirma el lugar protagónico de maestros, alumnos, padres de familia y autoridades educativas - ya que de su interacción cotidiana y de la posibilidad de modificar y recrear la práctica educativa con base en un trabajo colectivo se podrá lograr la detección de problemas y necesidades, así como las propuestas o alternativas para su solución.

La situación actual de nuestro sistema educativo nacio-- nal requiere de un profesorado preparado para afrontar los retos que nos presenta la educación de nuestro país. Una acti-- tud pasiva y conformista ante tantos problemas de nada serviría en estos tiempos de constantes cambios.

Por lo tanto, en el amplio campo de la educación se re-- quiere que los trabajadores del mismo, asuman una actitud de- hacer su trabajo más profesional para que la sociedad revalore su función y para que este nuevo programa de modernización educativa vaya de acuerdo con las necesidades de la actual niñez mexicana.

El contenido del presente se inicia por la elección de un problema cuyo punto principal es buscar estrategias didácticas para propiciar la comprensión de fracciones equivalentes en el cuarto grado de primaria, en cuya justificación se hace mención de las dificultades para la mayoría de maestros el no contar con los conocimientos los alumnos de este concepto, que es la base para elaborar los algoritmos de las operaciones con fracciones.

En el primer capítulo, se darán a conocer una serie de elementos teóricos psicopedagógicos, entre ellos, las aportaciones de Jean Piaget a la enseñanza; la cual nos proporciona referentes a los procesos de desarrollo que los niños presentan, así como también valora el constructivismo cuyo objeto es dar al educando la libertad de construir su aprendizaje a través de la interacción con sus demás compañeros y el tema obligado que es la difinición del proceso enseñanza-aprendizaje desde un enfoque constructivista.

En el capítulo dos, se hace referencia a los roles de los sujetos que se involucran en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En el capítulo tres, se seleccionaron temas en el que se plantean una serie de problemas en torno al desarrollo de la matemática.

El capítulo cuatro, presenta lo relacionado a las matemáticas en el cuarto grado y cuáles son los problemas que se abordan en el salón de clases.

En el capítulo cinco se presenta lo relacionado al problema de las fracciones equivalentes en el cuarto grado; comenzando con"número" considerado como tema estructurador de la matemática.

El capítulo seis, se presenta una estrategia didáctica que aporta un procedimiento que recoge el contenido científico de la psicogenética en donde se hace de la participación del niño un análisis conjunto de su propio aprendizaje.

Posteriormente, en el apartado de conclusiones y sugerencias se hacen anotaciones referentes a los resultados arrojados del trabajo llevado a la práctica.

Para concluir, se presenta la bibliografía que nos sirvió de apoyo en la elaboración del contenido del presente trabajo.

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

Una de las metas principales de nuestro Sistema Educativo Nacional es elevar la calidad de la educación; donde la formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado, y en ella, la construcción de los primeros conocimientos matemáticos juega un papel fundamental.

Dentro de esa perspectiva, lo considero importante porque en la vida cotidiana tropezamos con una serie de problemas cuya respuesta la encontramos fácilmente; pero en mi práctica docente, han sido múltiples las veces que he observado la dificultad con la que los alumnos se enfrentan cuando se llega al planteamiento de los mismos. Por experiencia me he dado cuenta que se utiliza un procedimiento de resolución de operaciones de fracciones como el tradicional, en el que se escriben datos, se realizan las operaciones y se escriben resultados que generalmente es un número.

El grupo en el que desarrollo mi práctica docente es el 4to. grado de educación primaria, que entre paréntesis aclaro que este grado lo he tenido ocho años consecutivamiente, y mi dificultad para enseñar matemáticas ha sido entre otras el de la comprensión de la equivalencia de fracciones. Problema que viene a tener consecuencias para resolver o efectuar comparaciones u operaciones de fracciones.

Es por lo anterior, que pretendo con este trabajo: Estrategias Didácticas para propiciar la comprensión de fracciones equivalentes en el 4to. grado de educación primaria, buscar otras alternativas de enseñanza que disminuyan las dificultades que me han sucedido por no tener un enfoque preciso de esta asignatura.

Es importante mencionar el campo de acción en que se desarrolla esta problématica a tratar; este espacio se encuentra contextualizado en el grupo de 4to. grado de primaria de una escuela que está ubicada en el Ejido de la Isla de la Piedra, Mazatlán.

En esta comunidad la economía está basada principalmente en la agricultura, la pesca y el turismo. Cuenta con unas playas muy tranquilas, lo cual es muy atrayente para diferentes tipos de personas que gustan de divertirse.

La escuela primaria UNESCO en la cual he problematizado el objeto de estudio, se localiza a unos cuantos pasos del embarcadero principal que comunica a la Isla con Mazatlán. Esta escuela cuenta en su construcción con ocho aulas y dos casi por terminarse, dirección, sanitarios, cancha y la mayoría de los servicios públicos. Su personal docente está constituido por ocho profesores y su director, todos ellos titulados;y la mayoría con estudios de licenciatura.

El nivel económico-cultural de los alumnos que asisten a este plantel es medio-bajo; y, por las características que tiene la isla ellos pueden trabajar sin descuidar sus estu--

dios, porque lo hacen los fines de semana o en período de vacaciones. Trabajan en la playa, principalmente en el comercio y así pueden contribuir al gasto familiar.

Las principales actividades que en su mayoría realizan los padres de familia que conforman la escuela son la agricultura, la pesca, comerciantes, mecánicos, amas de casa, además de un alto porcentaje de lancheros que desempeñan su trabajo al trasladar pasaje de la isla al puerto.

Son gente como en todas partes, con ideas muy particulares, con una marcada división en cuanto a las ideologías de partidos políticos específicamente; unos pertenecen al Partido Socialista; seguramente les viene esta inclinación por la formación del ejido asimismo con el reparto de tierras. Otros pertenecen al Partido Revolucionario Institucional por otros tipos de intereses que tienen con este partido.

La mayoría de las personas de esta comunidad pertenecen a la religión católica y unos cuantos son Testigos de Jehová.

El ejido tiene una fecha tradicional, que es el día 7 de noviembre, porque fue en el año de 1939 que se hizo el reparto de tierras; y es por eso que se realizan diversas festividades como costumbre en donde la escuela es protagonista principal de la mayoría de los eventos socioculturales que se realizan, Con esto se ha logrado una mag nífica interrelación entre alumnos, maestros y padres de familia, logrando con esta confianza favorecer en proceso de enseñanza-aprendizaje.

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Dentro de la currícula establecida en el Programa oficial de educación primaria en la asignatura de matemáticas se pretende alcanzar como objetivos generales: propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.

Para el logro de tales objetivos, es necesario que el alumno de 4to. grado de educación primaria, llegue al menos a esa etapa, con la idea concebida de que los números racionales son símbolos de partes de unidad; sin embargo, por ser un tema difícil, tanto para quien enseña, como aquel que intenta aprender, ha sido frecuente que el niño no llegue con este concepto.

Considero que el problema planteado en el objeto de estudio ha surgido porque a pesar de que las fracciones están relacionadas con diversas situaciones, se utilizan menos en la vida cotidiana que los números enteros y, además de un uso poco frecuente, la variedad a las que se les suele recurrir es reducida: medios, cuartos, tres cuartos, octavos y dieciseisavos. Por ello el uso que se les da en las situaciones de la vida cotidiana es insuficiente para propiciar avances significativos en el dominio de esta noción.

Puede decirse que para este contenido, la escuela cuenta menos con la enseñanza de la vida extraescolar. Quizás éste sea uno de los motivos que explican que la enseñanza y el aprendizaje presenten tantas dificultades en todos los niveles educativos.

Otras causas importantes por las cuales a los alumnos se les dificulta comprender la noción de fracción, manejarla y aplicarla en las situaciones escolares que se les plantean son: la pobreza de los significados que se manejan en la escuela, la tendencia de los niños de atribuir a los números racionales las propiedades y reglas aplicables a los números enteros y la introducción prematura de la noción de fracción, del lenguaje simbólico y sus algoritmos.

El tratamiento de este contenido se lleva a cabo en este grado refiriéndose siempre a un modelo geométrico; como puede ser la recta numérica, para que el niño elabore estos conceptos y pueda formarse una idea clara de lo que significa por ejemplo. $\frac{3}{7}$. Pero a esto se pueden agregar más alternativas como; por ejemplo: equivalencia expresada numéricamente, equivalencia aplicada a resolución de problemas y equivalencia entre fracciones y unidades del Sistema Métrico Decimal.

Es por lo anterior, mi interés en este problema; porque este concepto es la base para elaborar los algoritmos que nos permiten efectuar comparaciones y operaciones con fracciones. Es por eso, que hay que aprovechar lo que el niño a esta edad ya maneja por sus vivencias cotidianas; situaciones que le permiten manipular, analizar y concluir.

Partiendo entonces, de acuerdo a la Psicología Psicogenética, de que el alumno construye su conocimiento cuando interactúa con los objetos y además de mi experiencia fundamentada en los aportes teóricos adquiridos a lo largo de mi preparación; pongo a consideración esta propuesta pedagógica, -- con el fin de que sirva para eliminar situaciones problemáticas parecidas y de brindar una alternativa más adecuada a los compañeros maestros.

CAPITULO I

LA TEORIA PSICOGENETICA EN LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO

A. Teoría Psicogenética

Jean Piaget, uno de los investigadores más importantes de nuestro siglo, cuya teoría acerca de la construcción del conocimiento ha permitido dar un nuevo enfoque a la educación, primeramente en el extranjero y desde hace varios años en nuestro país.

A partir de 1981, sus ideas están plasmadas en el Programa de Educación Primaria, permitiéndole al maestro en servicio interpretar una concepción diferente a la tradicional acerca de la adquisición del conocimiento en el niño de primaria.

Por eso, es que con las aportaciones de la teoría psicogenética, el conocimiento de la psicología infantil se ha enriquecido con sorprendentes descubrimientos que han modificado profundamente las ideas acerca de qué es el niño y cómo aprende.

Piaget, nos ha demostrado de manera contundente que el niño desde su más tierna edad, es un ser fundamentalmente activo en todos aspectos. Gracias a esa incesante actividad y -

en su contacto con el mundo exterior, llega muy pronto a ser- un sujeto pensante, que constantemente se pregunta y formula- hipótesis en su necesidad de conocerse a sí mismo y al mundo- que lo rodea.

Así tenemos que el conocimiento y la inteligencia no - son algo dado o que se genere espontáneamente en función de - la madurez neurológica del niño, sino que ambos se van cons-- truyendo mediante las acciones que el sujeto realiza con los- objetos (cosas, personas, etc.), las relaciones que establece entre los hechos que observa y su propia reflexión ante ello.

Así las experiencias que van obteniendo al estar en -- contacto con el objeto de conocimiento, permitirán al niño -- crear sus hipótesis acerca de los fenómenos y aconteceres de su realidad cotidiana; ponerlas a prueba, modificarlas y crear otras nuevas cuando es necesario.

En este proceso de construcción el conocimiento se va transformando, de algo simple o menor a un conocimiento más - complejo o superior; siendo esto relativo al nivel y a las ca racterísticas del sujeto.

"El niño concibe su mundo y los fenómenos naturales en función de sus propias experiencias, y muy gradualmente va mo dificando sus ideas para adecuarlas a su realidad objetiva". (1)

La teoría psicogenética nos ha demostrado que el desa-

----

(1) Secretaría de Educación Pública.Apuntes sobre Desarrollo- Infantil. p.7.

rrollo intelectual va evolucionando de modo que existen momentos o etapas con límites no rígidos, que permiten al niño construir un cierto tipo y grado de conocimientos, pero no otros. Paralelamente, conforme aumenta el cúmulo de conocimientos, - el sujeto establece cada vez mayores y más amplias relaciones y coordinaciones entre ellos, lo cual favorece la construcción de otros nuevos. Pero es siempre y ante todo el sujeto mismo- quien los construye.

La formación de Piaget como biólogo antes que psicólogo o pedagogo, le posibilita a analizar con profundidad los - cambios físicos que sufren los organismos durante su desarrollo, y cómo éstos se van organizando de tal forma que favorecen su adaptación al medio. Piaget ejemplifica esta situación con el caso de las transformaciones de los moluscos.

"Para Piaget existen una similitud entre las leyes físicas que rigen a los organismos vivos y las leyes que dirigen la actividad intelectual". (2)

Así como durante la digestión se transforman los alimentos para que sean utilizados por el cuerpo, los procesos - intelectuales transforman las experiencias de tal forma que - el niño las pueda utilizar al enfrentarse a situaciones nuevas.

"Piaget postula que los seres humanos heredan dos tendencias básicas: la organización, tendencia a sistematizar y

----

(2) Geoffrey Brown y Charles Desforges. La Teoría de Piaget:Estudio crítico. p. 23.

combinar los procesos en sistemas coherentes; y la adaptación, tendencia a integrarse al ambiente". (3)

Es así como los seres humanos nos valemos de la organización y la adaptación para mantenernos en un estado de equilibrio (homeóstasis) que nos permite integrarnos al medio y desarrollarnos adecuadamente.

Cada nuevo objeto o experiencia a los que nos enfrentamos son introducidos, por el proceso de asimilación, a nuestros marcos de referencia actuales. Sin embargo, muchas veces las características de tales experiencias u objetos son distorsionados en función de nuestra necesidad de mantener la estabilidad.Si únicamente contáramos con este proceso, dispondríamos de una sola categoría estable para interpretar la información que nuestro intelecto recibe. No seríamos capaces, por ejemplo de distinguir entre una manzana y una naranja, porque todas las frutas redondas y recubiertas por una cáscara serían incluidas en una misma e idéntica categoría.

Por tanto, el segundo proceso tiene que ver con la acomodación, es decir, con las modificaciones que efectuamos en nuestro marco de referencia actual cuando nos enfrentamos a objetos o experiencias que demandan cambios del mismo para poder interpretarlos apropiadamente. Retomando el ejemplo anterior, si este proceso fuera el único disponible, no podríamos construir las generalizaciones necesarias para llegar a esta-

----

(3) Secretaría de Educación Pública. _op. cit._ p. 9.

blecer una clase particular de frutas, pues cada una se considerarÍa perteneciente a una categoría diferente, sin relación ninguna con las demás..

Así, pues, existe un tercer proceso, el de equilibración que compensa la acción de los dos primeros.

La equilibración, al igual que la asimilación y la acomodación, es un proceso intelectual siempre activo que nos acompaña durante toda nuestra existencia. Los procesos de asimilación y acomodación permiten entonces al niño alcanzar progresivamente estados superiores de equilibrio y de comprensión Y recíprocamente, a medida que asciende el nivel de comprensión, el niño cuenta con estructuras intelectuales más amplias y complejas.

B. La pedagogía operatoria

La Pedagogía Operatoria ha surgido como un intento y una necesidad de reunir en una síntesis los contenidos de aprendizaje que la escuela plantea, derivados de los avances de las ciencias y los conocimientos resultantes de las investigaciones realizadas por la teoría psicogenética acerca del desarrollo cognitivo. De esta manera emerge una nueva concepción del aprendizaje que consiste fundamentalmente en favorecer la construcción de conocimientos por parte del individuo y no en la mera retención de datos pre-fabricados por alguien distinto del sujeto que ha de apropiarse de ellos.

La escuela suele plantear la necesidad de la enseñanza de las matemáticas como un medio para que el niño ejercite el razonamiento, proporcionándole a la vez instrumentos para que pueda resolver ciertos problemas que se le presentan en la vida. Sin embargo, lo que suele suceder es que el niño aprende a resolver (si es que logra hacerlo) los problemas "tipo" que la escuela demanda y que nada tienen que ver con los que se le presentan en su realidad concreta cotidiana.

De esta manera, los niños sólo construyen conocimientos parciales o fragmentados y arrastran durante años grandes lagunas. Por ejemplo, suelen llegar a comprender parcialmente el sistema de numeración, lo cual entre otras cosas, les impide de una cabal comprensión de los algoritmos.

Para ayudar a los niños a superar este tipo de dificultades es por lo que surge como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales la Pedagogía Operatoria que recoge el contenido científico de la Psicología Genética.

Tanto lo que el niño observa como la información que se le proporciona es interpretada por él de acuerdo con sus propias estructuras intelectuales y la lógica particular que de ellas se deriva. Por tanto, en la tarea docente es indispensable conocer lo que piensa el niño para poder implementar situaciones de aprendizaje que le conduzcan al conocimiento objetivo de los hechos y la comprensión de los mismos.

El pensamiento infantil encuentra dificultades para tomar varios aspectos de una misma realidad de manera simultánea. En las diversas situaciones a las que se enfrenta suelecentrarse en un dato y después en más pero de manera alternativa, lo cual trae como resultado contradicciones que sólo se eliminan cuando en función de su propio proceso evolutivo, el niño logra efectuar un enfoque cognitivo global.

La comprensión no es un resultado automático de la capacidad de atención, como tampoco de las explicaciones o la información que otro proporciona, pues éstas no son suficientes para modificar lo lógica infantil y las características de las estructuras de pensamiento que la producen.

"La Pedagogía Operatoria ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento. Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiesta en sus trabajos escolares, no son considerados como faltas sino como pasos necesarios en su proceso constructivo". (4)

Si inventar es comprender, será necesario permitir al niño buscar vías y estrategias propias para resolver cualquier situación problemática aun cuando sean más lentas y complicadas que las ya establecidas. Esto propiciará la flexibilidad de pensamiento y descubrir que existen diversas formas de llegar a un mismo resultado.

Con todo lo dicho no debe entenderse que el maestro se abstenga por completo de dar información al niño o hacer caso

---

(4) Montserrat Moreno. Teorías del Aprendizaje. p. 372.

omiso de los errores que éste cometa. Lo que se propone es -- que la información no se presente con un criterio de autori-- dad.

La actividad y curiosidad natural de los niños es la - que se debe aprovechar para proponer situaciones de aprendiza je de acuerdo a sus intereses.

Los niños, en lo posible, deben participar con el maes tro en la toma de decisiones acerca de las actividades que se van a realizar, y éstas también en lo posible, deben respon-- der a necesidades reales.

C. Didáctica Constructivista

El programa de Educación Primaria está basado bajo las teorías del desarrollo infantil que han logrado precisar una serie de características del niño que ayudan a todo educador- a adoptar medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concre tas.

Y, a lo que se refieren del niño de cuarto grado, si-- tuado entre los nueve y diez años de edad sus características son: que le apremia el deseo de hacer, de ser activo. Así -- pues, la construcción de conocimientos va paralelo a un proce so más o menos largo de aprendizaje, que será variable según- vaya desarrollándose cognoscitivamente y al tipo de objetos - que involucren a dichos conocimientos.

Se puede hablar de tres tipos de conocimientos: el del mundo físico, el conocimiento lógico-matemático y el conoci--miento social.

Desde luego los tres están estrechamente interrelacionados, y cada nuevo avance en el campo de alguno de ellos habitualmente tiene mayor o menor repercusión en los demás, según sea el caso.

En el conocimiento del mundo físico, los objetos mis--mos son quienes nos proporcionan la información que nos permite llegar a conocerlos. Si impulsamos una pelotra, vemos que ésta rueda; si frotamos una lija, vemos que raspa, etc. Así a partir de las acciones que el niño ejerce sobre los objetos -físicos, va poco a poco extrayendo conclusiones.

El conocimiento lógico-matemático, para su construcción requiere también en parte de experiencias con la manipulación de objetos físicos pero surge ante todo, de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre-los diversos hechos que observa, así como entre el comporta--miento de los objetos y las acciones que sobre ellos realiza.

Cuando el niño por sí mismo descubre que 8 u otra cantidad de objetos no varían en número, independientemente de -que se los cuente colocados en línea o en cuadro, etc., construye un conocimiento lógico derivado no de los objetos mis--mos, sino de su manipulación y de la estructuración interna -de las acciones que ha realizado.

El conocimiento social es aquel que se adquiere por --

transmisión social. Es decir, que sólo podemos obtenerlo por medios externos. Por ejemplo, para saber leer qué día se celebra la fiesta del pueblo en alguna comunidad, necesitamos que alguien nos los diga o leerlo en algún lado, etc.

D. Enseñanza-Aprendizaje

Los alumnos acceden al conocimiento a través del proceso enseñanza-aprendizaje, en dicho proceso, los conocimientos son organizados y sistematizados, en función de las características que se manifiestan en las diferentes etapas evolutivas del desarrollo intelectual del individuo, jugando un papel muy importante en la estructuración de ideas, la interacción del sujeto cognoscente con su medio ambiente.

En la adquisición de conocimientos escolares, la práctica de la improvisación, propicia errores; que pudieran ser evitados, tanto en lo conceptual como en lo metodológico, aunque el nivel en que se manifiestan éstos varía de un profesor a otro.

Para que el maestro pueda propiciar el aprendizaje y desarrollar el conocimiento de sus alumnos tiene que comprender cómo se forman los conocimientos y a qué leyes obedece el aprendizaje.

En cuanto a lo primero, vemos que al nacer el niño dispone sólo de unas conductas simples, basadas en su mayor parte a reflejos innatos. Pero junto con sus conductas primitivas el individuo presenta clara disposición para el desarro--

llo de sus potencialidades. Así aprende a ver, oír, hablar y explorar el mundo que le rodea.

Ahora bién, lo segundo, y continuando con el punto de vista constructivista que postula que el conocimiento no es una simple copia de la realidad y que el sujeto que aprende tiene un papel muy activo que jugar para hacer suyos los contenidos que la realidad le propone.

Las definiciones sobre aprendizaje son tan variadas como diversas son las teorías sobre este proceso humano.Porque aprender es sin duda uno de los vocables con mayores acepciones en casi todas las lengua. Lo usamos constantemente, pero si lo queremos definir nos vemos sumergidos en un mar de teoría y elementos que en él intervienen, de tal manera que optamos por seguirlo usando sin saber exactamente qué es. Es indudable que para tratar de explicar el aprendizaje se tiene que optar por una teoría psicológica que lo enmarque. No se intentará describir todas las teorías posibles, sino solamente la Teoría Constructivista de Piaget, marco en el que está apoyado este trabajo.

El sujeto hace suyos una gran cantidad de contenidos, dependiendo de sus estructuras cognoscitivas. Si sus estructuras cognoscitivas son simples, no podrá hacer suyos más que contenidos simples; pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma tratando de comprender más y logrando mejores razonamientos, entonces ampliará sus estructuras y se apropiara de más aspectos de la realidad.

No podemos llamar aprendizaje a conductas adquiridas - en la escuela, ni a la adquisición de automatismos que el niño adquiere a base de repeticiones, tampoco es aprendizaje la imitación, la copia o el remedo; esas mecanizaciones son contenidos sin estructurar, son conocimientos sin organizar, que no puedan ser utilizados en forma inteligente.

El aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

El niño es el actor principal de su conocimiento y lo hace suyo en la medida que lo comprende y lo utiliza en el actuar diario. Es por este motivo, que, los trabajos planteados en la presente propuesta se sugiere la utilización de material con el que el niño pueda interactuar, proporcionándole así un soporte que le facilita descubrir los diversos aspectos de la matemática.

CAPITULO II

LOS SUJETOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A. el niño

Al niño de cuarto grado, de nueve a diez años de edad, le apremia el deseo de hacer, de ser activo. Este rasgo habrá de tenerlo muy en cuenta. Su afán de acción deberá estar orientado, siempre que sea posible, a aquellas actividades que impliquen la reflexión y el pensamiento profundo. Le evitarían manifestaciones agresivas y desequilibradas en la adolescencia si en esta edad, al propiciar aumento de intereses objetivos, se le diera un campo de realización o un enfoque suficientemente atractivo y eficaz.

Otra característica de esta edad, es que el niño inicia una etapa de mayor desarrollo de criterio moral, no sólo por el progreso cognoscitivo y su capacidad de interiorización sino por el mayor universo de oportunidades que se le presentan de participación y los papeles nuevos que van a adoptar en los grupos con los que el niño se relaciona. Con esto se permite analizar diversas cuetiones con una mayor independencia de la aprobación de padres y compañeros.

> "El maestro necesita descubrir en los niños de su grupo, mediante la observación,

las características propias de esa edad;- aceptar a cada uno con sus potencialidades y limitaciones; conocer el ambiente familiar de sus alumnos y mantener una comunicación periódica con sus padres. El trabajo unido de padres y maestros es fundamental para el niño". (5)

Las teoría sobre el desarrollo infantil han logrado -- precisar una serie de características del niño que yudan a todo educador a adoptar medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concretas.

"En esta edad, el niño no sólo es objeto-receptivo de transmisión de la información lingüístico-cultural en sentido único. -- Surgen nuevas relaciones entre niños y adultos, y especialmente entre los mismos-niños. Analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y en relaciones-verbales. Por asimilación del mundo a sus esquemas cognitivos y apetencias, como en el juego simbólico, sustituirá la adaptación y el esfuerzo conformista de los juegos constructivos o sociales sobre la base de unas reglas". (6)

"Los niños son capaces de tener intercambios de palabras señalando la capacidad - que tienen de descentralización. El niño-tiene en cuenta las reacciones de quienes le rodean, el tipo de conversación "consigo mismo", que al estar en grupo (monólogo colectivo) se transforma en diálogo o-en una auténtica discusión". (7)

----

(5) SEP. Libro para el Maestro, Cuarto Grado. p.12.

(6) UPN. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. p. 109.

(7) Idem.

Desarrollo Cognoscitivo

A esta edad empieza a diferenciar lo que sucede en el exterior de lo que pasa en su interior. Puede diferenciar los seres que tienen vida de los que no lo tienen. Se interesa -- por origen y causa de las cosas. Puede ubicar la posición espacial de las cosas. es capaz de ir situando en su tiempo a - personajes históricos con una sucesión más o menos aproximada. Realiza con gran interés clasificaciones más complejas ya que puede manejar varios criterios a la vez.

Desarrollo Socioafectivo

Una de las características fundamentales del niño de - este grado es su interés y capacidad de relacionarse con los- demás. Los grupos formados espontáneamente por los niños van siendo más estables, a la vez que se tornan homogéneos, en edad, sexo e interés . La selección de los miembros del grupo- se realizan en forma natural a partir de las reglas internas. Sus actividades implican códigos lingüísticos secretos, reu-- niones de equipo, con distribución de roles, fidelidad y disciplina. La lealtad al grupo empieza a ser común, y el hecho- de acusar a un compañero es objeto de reprobación general.

Desarrollo Psicomotriz

En el niño de este grado son notables los logros, las habilidades, organización de movimientos, así como la compren sión y el manejo del espacio y del tiempo.

Tiende a una progresiva consolidación de la orientación espacio-temporal. Tiene mayor organización latero-espacial; - reconoce la izquierda y la derecha. Tambiém son mayores el dominio y la coordinación de la velocidad y dirección que pueda imprimir a su cuerpo. Busca juegos que le exigen mayor grado de destreza.

Contexto social

El contexto social ejerce una influencia notable en el desarrollo del niño, es por esto conveniente que el maestro - procure conocer el medio socioeconómico del que provienen sus alumnos.

La iniciativa y experiencia del maestro serán factores determinantes que después de analizar profundamente las actividades del programa seleccione las más adecuadas.

Desarrollo del niño

La educación actual concede gran importancia al estu-- dio del niño, sus fuerzas internas y sus relaciones recípro-- cas.

Piaget ha profundizado fundamentalmente en los proce-- sos propios del desarrollo "cogntivo y en los cambios estructurales característicos de cada etapa del desarrollo relacionados con la conducta infantil en sentido general. Al dar --

cuenta del desarrollo del niño como algo total, sin aislar -- previamente el aspecto cognitivo y el afectivo.

Los estudios del desarrollo del niño son cuatro:

-Primer período el de la inteligencia sensomotriz

-Segundo período preoperatorio del pensamiento

-Tercer período de las operaciones concretas

-Cuarto período de las operaciones formales.

Con relación a la teoría psicogenética el alumno de -- cuarto grado de primaria que está comprendida entre los nueve y los diez años de edad está dentro del período de las operaciones concretas.

"Las operaciones del pensamiento son concretas en el - sentido de que sólo alcanza a la realidad susceptible de ser manipulada". (8)

"En esta edad el niño no sólo es un objeto receptivo - que es capaz de una auténtica colaboración en grupos". (9)

De lo anterior el maestro debe aprovechar o buscar nue vas alternativas con base en estas características, para brin dar y dotar a sus alumnos del material suficiente para que e- llos construyan su conocimiento para una mejor aplicación en lo sucesivo.

---

(8) J. de Ajuariaguerra. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Es colar. p. 109.
(9) Idem.

B. El Maestro

Generalmente cuando los niños inician su instrucción - escolar tienen ya ciertos conocimientos, -producto de sus propias posibilidades y de la información específica provista -- por el medio (y en éste se incluye el escolar)- acerca de la naturaleza y función de los números y las letras.

La explicación que con base en el marco de la Psicología Genética se puede dar a este respecto consiste, esencialmente, en que los niños son por naturaleza sujetos constructores de conocimientos y en que la experiencia que desde muy pequeños tienen con la lengua escrita y la matemática (presen-- ciar actos de lectura, observar anuncios, hojear libros, pe-- riódios y revistas, clasificar y contar objetos, etc.). Les - permite tener ciertas nociones con respecto a estos objetos - de conocimiento.

Esta es la idea básica del constructivismo que reconoce al niño como quien construye su conocimiento al interactuar con los objetos y reflexionar sobre las acciones y relaciones que establece con ellos. Estas acciones le permiten poner a - prueba las hipótesis que formula, confirmarlas, rechazarlas,- etc., elaborando de esta manera hipótesis cada vez más avanzadas en función del objeto de conocimiento a construir.

Desde la perspectiva de una didáctica constructivista- considero que el papel del maestro debe consistir en propiciar la aproximación conceptual del sujeto-alumno con el objeto de conocimiento-matemática, a partir del diseño y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promuevan la construcción de dicho objeto de conocimiento. El maestro, además deberá tener presente y permitir que, ante una misma situación, los niños puedan ser diversos y en su búsqueda, los niños podrán equivocarse; dando pasos "innecesarios" desde la formación y lógica adulta). Estas respuestas "erróneas" dadas ante un problema o situación, deberán aceptarse como válidas, principalmente porque representan lo que el niño está conceptualizando; por lo cual se deberá de crear un clima en el que el "error" esté permitido, ya que de otra manera el niño no se arriesgará a equivocarse, ni formulará hipótesis: en fin le será difícil progresar en sus conocimientos.

Por lo anteriormente expuesto, el maestro deberá tomar en cuenta las diferentes respuestas que surjan de los niños para saber cuáles son sus conocimientos y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones, en donde los recursos que antes resultaban útiles son ahora insuficientes; en donde se propicie la confrontación e interacción entre los niños, en donde intercambien y confronten sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones; ya que generalmente en un grupo surgirán diversas maneras de resolver un mismo problema.

Esta interacción, en donde todos los niños opinan y preguntan, se da en muchas ocasiones de manera espontánea; la escuela no la aprovecha e incluso la reprime por considerarla intercambio o copia de errores, que dificultan la enseñanza y alteran la disciplina.

/El maestro ayudará a sus alumnos a construir los conocimientos matemáticos que nos preocupan en la medida en que realice las situaciones de aprendizaje adecuadas: tomando como punto de partida los conocimientos ya construidos por los niños; planteando problemas que los conduzcan a enfrentarse a conflictos; propiciando la confrontación con los hechos de la realidad y con los diversos puntos de vista que surjan; estimulándolos para que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos, en lugar de ser sólo receptores pasivos; brindándoles la información que requieran cuando, después de haber buscado soluciones para algún problema no sean capacez de resolverlo.

Abandonar la idea tradicional de que el lugar del maestro es estar frente al grupo y en cambio, recorra los mesabancos para observar el trabajo de los alumnos, para confrontarlos y apoyarlos./

C. Plan y programas de estudio

El plan y los programas de estudio cumplen con una función insustituible como medio para organizar la enseñanza y para establecer un trabajo común en las escuelas de todo el país. En su proceso de elaboración se fue creando la necesi--

dad de fortalecer los conocimientos y habilidades realmente - básicos, entre los que destacan las capacidades de lectura y escritura, el uso de las matemáticas en la solución de problemas y en la vida práctica, la vinculación de los conocimientos científicos con la preservación de la salud y la protección del ambiente y un conocimiento más amplio de la historia y la geografía de nuestro país.

El nuevo Plan de estudios y los programas -~~1989 -1994~~- de asignaturas tiene como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos. De acuerdo con esta concepción, los contenidos básicos son medio fundamental para -- que los alumnos logren los objetivos de la formación integral.

Por esta razón, tienen la tarea de que en todo momento la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión. Con ello se supera la antigua disyuntiva entre la enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido.

La orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas de cuarto grado, pone mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Este enfoque implica, entre otros cambios, suprimir co mo contenidos las nociones de lógica de conjuntos y organizar la enseñanza en torno a seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos; la medición; la geometría, a la que se le otorga mayor atención; los procesos de cambio, con hincapié en las nociones de razón y proporción, el tratamiento de información y el trabajo sobre predicción y azar.

Estas líneas temáticas están estructuradas dentro de tres ejes fundamentales denominados: Medición, Geometría, y Las fracciones en situaciones de reparto y medición.

CAPITULO III

LA MATEMATICA COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO

A. ¿Qué es la matemática?

La matemática constituye un producto del conocimiento humano y un valioso instrumento que ha permitido al hombre concebir y explicar la realidad y comunicarla.

La matemática al igual que el resto de las disciplinas científicas, es producto del conocimiento humano, histórico y cultural acerca de la realidd, un conocimiento que ha evolucionado y se ha desarrollado con el tiempo manteniendo como característica la creatividad y el cambio, y alejando por tanto del establecimiento de verdades acabadas. Por sus características, el conocimiento matemático ha ofrecido apoyos conceptuales y metodológicos importantes para la generación y desarrollo de otros campos del conocimiento.

Las aportaciones más significativas que ha hecho la matemática, se relacionan con épocas históricas determinadas y han respondido tanto a la resolución de necesidades prácticas y a requerimientos derivados de otros campos del conocimiento, como a la necesidad implícita por fortalecer sus fundamentos y desarrollar, con su dinámica, nuevos avances en su campo.

Ahora, bien, una definición de la matemática por su -- contenido no es posible; en primer lugar, porque ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, Kuntzmann descarta dicha definición y propone como criterio de definición lo siguiente:

"Una definición de la matemática por su método es más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta -- nuestros días: la matemática desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico". (10)

La concepción anterior se podrá entender como definición de lo que es el matemático, una persona que por convicción o por profesión, desarrolla teorías a partir de principios fundamentales, propuestas a priori, apoyándose únicamente en el razonamiento lógico.

En cuanto a la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños parten de experiencias concretas. Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden -- prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro.

El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la -- construcción de conceptos a partir de experiencias concretas,

---

(10) Kuntzmann.¿Qué es la matemática?.La Matemática en la Escuela I. p.86.

en la interacción con los otros. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver situaciones problemáticas que se le planteen.

B. El conocimiento matemático

Los conocimientos matemáticos son adquiridos por el hombre en forma progresiva y desde muy temprana edad.

Por esta razón el conocimiento lógico-matemático no puede referirse sólo al conocimiento del manejo exclusivo de las operaciones de suma, resta o resolución de problemas exclusivamente matemáticos, éstos tan sólo son algunos de los aspectos que constituyen dicho conocimiento.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los alumnos parten desde muy pequeños de experiencias determinadas. Poco a poco, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. En la participación de diálogos, la interacción y las diferencias de puntos de vista facilitan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos.

El conocimiento matemático, al igual que otros saberes, es el niño quien construye su propio conocimiento. Desde pequeño en sus juegos es cuando comienza a establecer comparaciones entre los objetos, a reflexionar sobre los hechos y a buscar soluciones a los problemas que se le presentan en su vida diaria; busca tener más piedritas, canicas o tarjetas --

que su hermanito; quiere la rebanada más grande de pastel; busca un palito grande y otro corto para terminar su corralito; comienza a percibir que una cantidad varía cuando se le agregan o quitan elementos, etc.

En esta construcción lógico-matemática intervienen además de la maduración neurológica la información que extrae él mismo de la transmisión social que le proporciona el medio ambiente en general tales como: la familia, su escuela, los medios de comunicación, etc.

C. Contrato Didáctico

La acción edecativa se presenta como un proceso constante de intercambios, de interacciones. En el ámbito escolar sobresale la interacción que se establece entre el maestro y el alumno mediante normas que de manera implícita o explícita conforman el llamado Contrato Didáctico.

Por esta razón, en la formulación de lineamientos metodológicos para la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos, es importante hacer referencia a ese Contrato Didáctico, pues serán las relaciones que establezcan los sujetos las que posibilitarán o impedirán que los lineamientos se concreten en la práctica.

A partir de las relaciones mencionadas, se deben analizar los problemas que en dicha interacción suceden con cierta regularidad en las situaciones didácticas; es entonces, cuando tanto el maestro, como el alumno, asumen su papel en el -- proceso didáctico, en la interpretación de normas y en las posibilidades de negociación.

Si bien, generalmente el Contrato Didáctico entre maestro-alumno no se explicita en el salón de clases, constituye- en los hechos un rol definitivo en la situación didáctica.

Los resultados suponen de manera implícita por parte - del maestro y del alumno, determinadas concepciones de ense-- ñanza y de aprendizaje, del conocimiento y de su construcción; en fin suponen una concepción de lo que es o debe ser la educación.

Ahora bien, este contrato tiene una paradoja, porque - contiene una forma desventajosa para el alumno, pues se ve obligado a aceptar un servicio cuyo contenido desconoce y pues, se ve con la imposición de realizar acciones que él mismo no- decide por voluntad propia sino por voluntad del maestro.

Esa forma desventajosa del contrato, obstaculiza el aprendizaje en la medida en que mantiene una relación de dependencia del alumno frente al maestro. Por tanto, en resumen, - el aprendizaje sólo se producirá en la medida en que el niño- recupere su autonomía lo que implica una ruptura de esa - forma de contrato didáctico.

> "El carácter paradojal del C. D. se manifiesta en el hecho de que el alumno aprende cuando no hace lo que él cree que el - maestro quiere que haga y, por el contra-

> rio, no aprende cuando hace lo que cree - que el maestro quiere que haga.
> Se trata de una paradoja y no de una auténtica contradicción porque, finalmente, el C. D. posibilita el aprendizaje a través de momentos sucesivos de reestablecimiento y de ruptura, de situaciones vividas por el alumno, alternativamente, como de dependencia y de autonomía respecto -- del maestro". (11)

D. Representación Gráfica

Se ha considerado que la construcción de las nociones-aritméticas, así como de las operaciones elementales, están - estrechamente unidas a su representación gráfica, así se hace hincapié en que los niños memoricen los signos gráficos aritméticos, considerando que al memorizarlos y reproducirlos adquirirán el concepto de número y otras nociones de la matemática.

Esto ha llevado de manera equivocada al reconocimiento de la cantidad con las operaciones aritméticas y los concep-- tos matemáticos. Ahora bien, ¿qué pasa, cuando los niños y -- los adultos que no fueron a la escuela, que ignoran los sig-- nos convencionales, son capaces de dar solución a problemas - que contengan nociones aritméticas?

Esto es posible porque el concepto de número y las nociones aritméticas elementales, son construidos por los niños al relacionar los objetos y reflexionar sobre dichas relaciones, mientras que las representaciones gráficas convenciona--

----

(11) Brousseau, Guy. Efectos y Paradoja del Contrato Didáctico. Escuela de Verano.S-4. La Matemática en la Escuela II UPN, p. 191.

les son aprendidas por transmisión social.

Cuando al representar, el objeto que no está presente-se muestra una representación gráfica que viene a ser un objeto sustituto, que cumple las funciones de memoria y de comunicación sirviendo de índice para recordar datos, hechos, con-- ceptos, etc. Para ello el sujeto debe conocer y memorizar las grafías, signos o símbolos, que lo lleven a la interpretación de lo escrito; asimismo es necesaria la convención social para que pueda darse la comunicación.

Las representaciones gráficas convencionales pueden -- darse a través de símbolos o signos. Los primeros tienen cierta semejanza figural con lo que representan, por ejemplo: un-tenedor y un cuchillo; como señal de tránsito, que represen-- tan la proximidad de un local de expendio de comida, siendo-éste su significado.Los signos por el contrario, no guardan - ninguna semejanza figural con lo que representan, así el signo "+" en este caso es un significante totalmente arbitrario, ya que no hay ninguna semejanza entre el concepto que tenemos de suma y el signo "+", se podría representar con otro signo-cualquiera la acción de agregar o reunir, de allí que la relación significado-significante es arbitraria, esto implica que se requirió de un acuerdo o convención social para determinar que este significante (+) representa dicho significado (suma).

> "En las situaciones de aprendizaje que se planteen al niño, los numerales nunca deben ser considerados en forma independiente de su significado. El niño construye -

> un significado para el cual elaborará luego un significante y, para que este significante sea tal, será necesario nunca perder de vista su relación con el significado que representa". (12)

Si bien es cierto que el sujeto puede conocer y manejar conceptos y operaciones matemáticas aun cuando desconozca totalmente el lenguaje matemático gráfico que lo representa, cuando se pretende avanzar en el conocimiento matemático se requiere un lenguaje gráfico para las operaciones, así como para los conceptos, por lo cual resulta conveniente que los alumnos vayan introduciendo en el conocimiento de la representación de los mismos, de manera paralela a su construcción.

---

(12) Nemerovsky Myriam, y Carvajal Alicia. La Representación gráfica. La Matemática en la Escuela I. UPN. p.65.

CAPITULO IV

LAS MATEMATICAS EN EL 4TO. GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

A. Las matemáticas como área de enseñanza

No es posible negar la importancia de la matemática en la vida del hombre. Casi no hay actividad humana en la que no haya alguna forma de aplicar conocimientos matemáticos. Cuando un niño cuenta sus juguetes, cundo un ama de casa calcula- sus gastos, el acomodo de muebles en cierto espacio, si se miden terrenos, en el uso de impuestos, etc., se están aplicando conocimientos matemáticos.

Otras áreas del saber humano también se benefician en mayor o menor medida, de los aportes que le brindan la matemáca.

Además de esta utilidad social debida a sus múltiples- aplicaciones prácticas, a la matemática se le reconocen tam-- bién cualidades formativas. Pues se considera que el estudio- de esta ciencia favorece el desarrollo intelectual del ser humano al mejorar su habilidad para descubrir características - comunes de fenómenos o sucesos de la realidad.

Ahora, bien, la matemática como objeto de conocimiento escolar, su enseñanza ha de ser concebida, como una disciplina que debe colaborar con todas las otras, que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuándo un -- problema amerita ser tratado matemáticamente.

Ciertamente es muy posible enseñar las matemáticas contemporáneas de una manera dogmática, pero sería mucho más fácil hacerlo aprovechando todo el cúmulo de nociones intuitivas que el niño ya maneja por sus vivencias cotidianas.

Se van construyendo sobre esas nociones todas las situaciones, en donde el niño pueda irlas manipulando, observando, analizando y concluyendo, hasta alcanzar por medio de la práctica reiterada de este proceso el concepto que le interesa elaborar.

Este proceso se complementa con la verbalización de -- los conceptos; no como repetición o memorización de términos, reglas y fórmulas, sino como la capacidad de formular verbalmente las conclusiones obtenidas.

No es descabellado pensar que estamos en el comienzo - de una revolución de la enseñanza de las matemáticas, que sobrepasará con mucho, los escasos cambios de contenidos que se han operado últimamente.

B. Objetivos de las matemáticas en el 4to. grado de primaria

El tratamiento de las matemáticas que se sugiere en el programa de 4to. grado, viene ampliamente desarrollado en las guías de trabajo para el maestro; éstas fueron elaboradas con el propósito de apoyar la práctica docente; esto no quiere decir que estos apoyos vayan a reemplazar a los programas vigentes, sólo vienen a constituir un acercamiento hacia los objetivos generales de este grado que son: al término del mismo,- el niño sea capaz de desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional. El estudio de la matemática debe contribuir al desarrollo de la disposición y capacidad que tiene el niño para hacer observaciones sobre tamaños, formas y número; para comparar objetos y sucesos y para extraer conclusiones cualitativas y cuantitativas a partir de dichas observaciones.

Manejar con destreza las nociones de número, forma y - tamaño en relación con el mundo que lo rodea.

La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.

La suficiencia de anticipar y verificar resultados.

La aptitud de comunicar e interpretar información matemática.

La imaginación espacial.

La habilidad para estimar resultados con cálculos y mediciones.

Para la enseñanza de las fracciones los objetivos generales que se persiguen son que el alumno al término del grado sea capaz de aprender a hacer particiones equitativas y --

exhaustivas al resolver problemas de reparto y medición.

Que utilice la partición como herramienta en la resolución de problemas de reparto y medición.

Que compare fracciones sencillas en el contexto del reparto y medición, para afirmar la comprensión de las mismas.

Que exprese de manera verbal el resultado y las medidas obtenidas para cuantificar el tamaño de las fracciones de la unidad.

Y por último, que descubra que los números enteros son insuficientes para decir cuánto es el resultado exacto de los repartos o mediciones.

No hay que olvidar que en este grado escolar los alumnos pasan por una serie de experiencias que les ayudan a tener una actitud crítica frente al trabajo escolar que realizan día con día y esto debe aprovecharse para el logro de los objetivos propuestos.

C. La amplitud y dificultad de los contenidos programáticos de matemáticas en el 4to. grado de primaria.

Los pobres índices de eficiencia terminal o de retención en el sistema educativo, el bajo promedio nacional de escolaridad, la alta tasa de reprobación de los niños y jóvenes, aunque pueden tener múltiples causas, son fenómenos que sin duda están relacionados con las deficiencias de los contenidos que actualmente ofrece la educación básica.

Sin embargo, más allá de estos desafortunados indicadores, está el hecho mismo de los cambios drásticos de todo tipo a los que debe responder la educación.

No sólo los conocimientos relevales son múltiples de tal manera que, cada vez es más inalcanzable una instrucción "básica" medianamente abarcadora, sino que los enfoques para abordar esos conocimientos, incluidos los científicos, también se han transformado a partir del surgimiento de nuevas posturas teóricas que poco a poco deben llegar a ser del dominio común.

Ahora bien, paralelamente a los contenidos programáticos, éstos se han de concretizar con los libros de texto; que son los documentos que contienen la información para que el estudiante logre los objetivos de aprendizaje determinados para cursar una materia o asignatura.

El libro de texto deberá estar estructurado en forma tal que permita al individuo desarrollar actividades de abstracción, análisis, aplicación, comprobación, crítica, investigación, orientación y orden.

Y en el caso de los textos gratuitos que corresponden al 4to. grado de primaria, concretamente los de matemáticas no responden a estos criterios en función del plan de estudios y programas correspondientes; pero hay que tomar en cuenta que estos documentos fueron elaborados hace casi dos décadas.

Todas estas situaciones tienen como consecuencia que el maestro aumente más su labor, pues tiene que ubicar y elegir cuidadosamente las partes a utilizar en los textos, pues- están sobrando ejercicios, o bien modificando el orden en que están empleados.

Es importante señalar que en el 4to. grado de primaria se trabaja con el programa ajustado, lo mismo que 2do y 6to - por encontrarnos en la fase transitoria de reajuste, es por - eso, que el libro de matemáticas no contiene los ejercicios - de apoyo correspondientes y el maestro tiene que utilizar el ingenio para crear los recursos necesarios.

Una tarea de esta magnitud hace que el docente asuma - responsabilidades que la mayoría de las veces no se encuentra en condiciones de cumplirlas de una manera satisfactoria.

CAPITULO V

LAS FRACCIONES EQUIVALENTES EN EL 4TO. GRADO DE PRIMARIA

A. Número

Durante el período que comprende la Educación Primaria, por lo general, se concede especial importancia al aprendizaje del concepto de número. A menudo, una buena parte del trabajo y del tiempo escolar se dedica a este propósito.

El número es una idea lógica de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, es decir, no extraer directamente de las propiedades físicas de los objetos ni de las convenciones sociales, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan numerosidad.

La importancia y funcionalidad del número en nuestra vida diaria justifica plenamente el énfasis que ponemos los maestros en la enseñanza de los conceptos numéricos. Sin embargo, a pesar de todo el tiempo y atención que le dedicamos, muchas veces no logramos los resultados esperados.

Es conocida la incompetencia numérica de muchos escolares en niveles posteriores e incluso de muchos que, en el mejor de los casos, sólo pueden desempeñarse en el manejo de --

cálculos aritméticos muy simples.

Es por eso, que uno de los propósitos fundamentales de la educación primaria, respecto de la enseñanza de la matemática, es precisamente que el niño llegue a descubrir la utilidad y necesidad de esta materia.

Las nociones o conceptos matemáticos están presentes en todo momento y en cualquier actividad que el niño realiza, aún antes de su ingreso al Jardín de Niños. Sabe por ejemplo, que tiene 4 años, aunque no haya adquirido el concepto de número o cantidad; puede diferenciar objetos grandes de pequeños, clasificar su material utilizando uno o más criterios, y agrupar diferentes elementos quitando o agregando a su hilera.

Piaget reconoce, por tanto, fuentes de conocimiento internas y externas. La fuente del conocimiento físico (así como el conocimiento social) es en parte externa al sujeto".(13)

Así, el niño puede ejecutar clasificaciones u operaciones de suma y resta aunque no comprenda qué es clasificar, sumar o restar.

El programa de Educación Primaria de 1981 hace referencia a estas operaciones, y señala como las más importantes: la clasificación, la seriación y la noción de conservación de número.

En el siguiente espacio haré un breve análisis de cada una de ellas, en qué consisten y las edades aproximadas.

---

(13) Kamii. C. La Naturaleza del Número. La Matemática en la Escuela. p.316.

En el tercer estadio que corresponde ya a un nivel de pensamiento operatorio, el niño construye series atendiendo a dos propiedades, la transitividad y la reversibilidad. La primera consiste en poder establecer por deducción la relación - que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente; por ejemplo, al comparar la temperatura de un líquido- en tres recipientes, si el primero es más caliente que el segundo, y el segundo más caliente que el tercero, entonces el primero deberá ser más caliente que el tercero. La reversibilidad significa que toda operación o acción corresponde una - operación inversa; esto es, si se establecen relaciones de mayor a menor, también es posible establecer relaciones de menor a mayor, y que a una suma correponde a una operación inversa- que es la resta.

La noción de conservación de número. Esta es una síntesis de las operaciones de clasificación (inclusión de clase)- y la seriación; para que estructure la noción de número, es - necesario que se elabore a su vez la noción de conservación - de número.

Esta noción de conservación de número pasa también por tres estadios; pero se comenzará por analizar las características del tercer estadio. Una vez explicitadas las características del pensamiento del niño del período operatorio, se com-- prenderá mejor qué es lo que aún no han construido los niños- de los estadios anteriores.

Esta noción consiste en que el niño pueda sostener la equivalencia numérica de dos grupos de elementos, aún cuando-éstos no estén en correspondencia visual.

Los niños del tercer estadio dan alternativas y/o argumentos para justificar la equivalencia numérica de dos colecciones: por ejemplo, un niño ha dicho, es igual el montón de corcholatas a la hilera de corcholatas que se hizo con el mismo. También se pueden hacer dos hileras más cortas con la misma cantidad de corcholatas.

Es decir que esta coordinación entre la acción directa y la inversa es lo que permite al niño superar la apariencia perceptiva: ya no importará que la hilera sea más larga, porque sabe que la mayor longitud proviene de una acción de alargar y que esa acción puede anularse juntando otra vez los elementos.

Este argumento no tiene valor en los primeros estadios porque el niño aún no comprende que las únicas acciones que pueden modificar el número de elementos de una colección son quitar y agregar, además de coordinar cada transformación espacial con su inversa.

Clasificar. En términos generales es "juntar" por semejanza y "separar" por diferencia. Se establece en ella otros dos tipos de relaciones, la pertenencia y la inclusión. La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte; está fundada en la semejanza pues decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase, en fun ción del criterio que se está tomando en cuenta. La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte. La construcción de la clasificación pasa por tres estadios:

-Primer estadio. De las colecciones figurales, hasta los 5 años y medio aproximadamente.

-Segundo estadio. De las colecciones no figurales, de los 5 y medio hasta los 7 años de edad aproximadamente.

-Tercer estadio. De los 7 años en adelante aproximadamente; que es en él donde los niños realizan clasificaciones semejantes a las del adulto.

Seriación. Consiste en establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar estas diferencias en forma creciente o decreciente; por ejemplo: tamaño, color, peso, temperatura, intensidad, grosor, etc. Esta operación atraviesa también por tres estadios:

-Primer estadio. Hasta los 5 años de edad aproximadamente.

-Segundo estadio. De 5 a 6 años y medio o 7 aproximadamente.

-Tercer estadio. A partir de los 6 y medio o 7 en adelante.

Las tres operaciones mencionadas las construye el niño simultáneamente, esto es, que no las elabora en forma sucesiva, sino al mismo tiempo. Pudiera ser que mientras realizan una clasificación que corresponde al segundo estadio, en la seriación sólo haya alcanzado un primer nivel.

Cada uno de los estadios de las operaciones corresponde a una edad cronológica aproximada, pues aunque todos los seres humanos seguimos el mismo proceso de desarrollo, cada uno alcanza nuevas etapas con un ritmo propio; en esto la influencia del medio y la estimulación de experiencias que recibamos de él son determinantes.

Los estadios por los que atraviesa cada una de ellas, tienen una secuencia progresiva, es necesario lograr el primero para alcanzar el segundo, así aunque las edades en que los niños tienen acceso a ellas pueden variar, el orden de los estadios siempre se conserva.

Piaget sostiene que la construcción de los números enteros se efectúa en el niño en estrecha relación con las de las seriaciones y de las inclusiones de clases. (14)

Si la fuente de este conocimiento está en el propio niño, y es él quien los construye, entonces la labor de maestros y padres de familia deberá consistir en brindar a los niños experiencias que favorecen la construcción de este conocimiento.

---

(14) Piaget, Jean e Inhelder Bärbel. Las operaciones Concretas del Pensamiento y las Relaciones Interindividuales. La matemática en la Escuela p. 250.

Otro aspecto que es importante tomar en cuenta es que las experiencias relacionadas con la matemática nunca deben - darse aisladas o como un contenido a "enseñar", sino debemos- ubicarlas dentro de la situación que se está trabajando, para que al clasificar, contar, o resolver problemas de suma o resta, el niño encuentre significado al hacerlos; y también porque la situación que estamos llevando a la práctica está dentro del contexto del niño o relacionada con su vida cotidiana; el razonamiento que utilice a la solución que dé al problema- podra aplicarlo posteriormente en otra situación similar.

Con el propósito de orientar la labor docente de los - maestros sobre cómo favorecer estos aspectos en su práctica - diaria ; la Guía para el Maestro contiene cuatro considera-- ciones básicas, mismas que en cualquier tema o proyecto se -- pueden tomar en cuenta:

-La comprensión de todo contenido de aprendizaje. En - este caso el número resulta más accesible si se le -- vincula con situaciones de la vida cotidiana y a la - vez significativas para el niño.

-Los niños se valen de los conocimientos numéricos que han adquirido a partir de sus experiencias cotidianas para interpretar las nociones aritméticas elementales que se les enseñan formalmente en la escuela.

-El número es un concepto abstracto cuya comprensión - requiere de la conceptualización de ciertas relaciones lógicas.

-Los niños acceden a la comprensión lógica del número- a partir de diversas experiencias, vinculadas parti--cularmente con el conteo.(15)

En el Plan y Programas de estudios ~~de 1992,~~ se propone atender la matemática a través de un bloque de juegos y actividades relacionadas con este aspecto; algunos a realizar son las siguientes.

-En relación con los elementos: ordenarlos, acomodar--los, nombrarlos, repartirlos, quitarlos, incluirlos,-contarlos, etc.

-En relación al espacio: pedir que se desplace y mueva objetos para calcular distancias, lo lejano, lo cercano, espacios vacíos, representación gráfica de espa--cios, etc.

-En cuanto a la diversidad de formas geométricas: se - captan en los objetos mismos, en la comparación con - otros objetos, en los itentos de representarlas, etc.

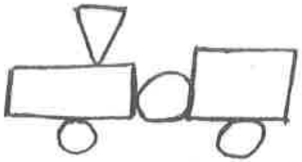
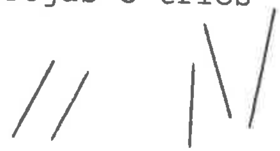
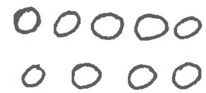
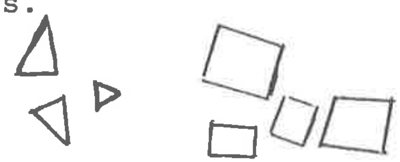
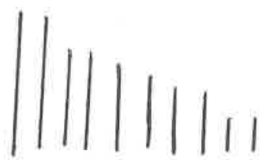
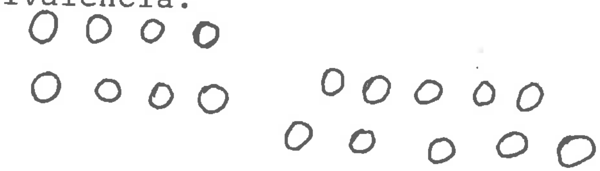
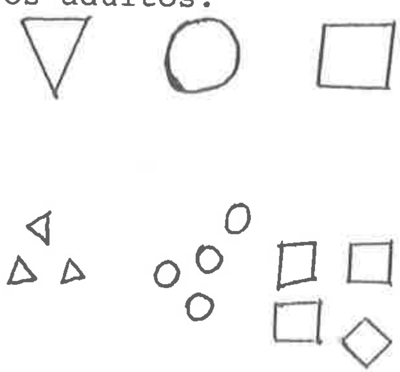
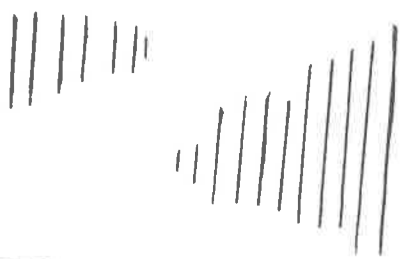
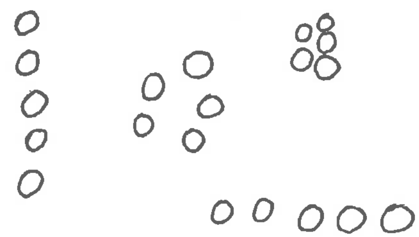
-Sobre la representación gráfica del número: dibujar - un número determinado de objetos, usar objetos reales para indicar un número.

-En cuanto a la comprensión de los aspectos básicos de -las fracciones: el orden, la comparación, la equiva--lencia y la suma.

----

(15) SEP. Guía el Maestro, Primer Grado. p. 15.

OPERACIONES DEL PENSAMIENTO

C L A S I F I C A C I O N	S E R I A C I O N	C O N S E R V A C I O N
1er. Estadio.-Colecciones figurales. 	1er. Estadio.-Forma parejas o tríos 	1er. Estadio.-No establece correspondencia, se centra en espacio que ocupan los materiales 
2. Estadio.-Colecciones no figurales. Forma colecciones separadas. 	2o. Estadio.-Realiza series hasta de 10 elementos por tanteo. 	2o.Estadio.- Establece correspondencia, al modificar la disición espacial se pierde la equivalencia. 
3er.Estadio.-Operatorio, realiza-clasificaciones similares a los adultos. 	3er.Estadio.-Operatorio,realiza series sistemáticamente. 	3er.Estadio.-Operatorio.-Establece correspondencias, sostie-la equivalencia aunque los elementos no estén en correspondencia visual o haya modificaciones espaciales. 

B. Sistema de Numeración

Nuestro sistema de numeración es superior a los de la antigüedad más que nada por la idea del valor de posición que se hizo fácil de usar después de que se introdujo el número - cero y el numeral 0.

Algunas personas creen que el uso del diez como base - para nuestro sistema es esencial para su buen éxito; pero, -- probablemente la única razón por la que usamos el diez con e- se propósito es porque el hombre tiene diez dedos en ambas ma nos.

Si se intenta buscar el origen de los sistemas de nume ración tendremos que remontarnos hasta la prehistoria. Desde- el momento en que el hombre empezó a pensar, se debió ir dan- do cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre- los objetos que lo rodeaban. La primera noción de número que- tuvo el hombre debió ser parecida a la que hoy vemos en los - niños muy pequeños y en algunas tribus primitivas, consisten- tes en cierta idea de "numerosidad".

Posteriormente, el hombre descubrió la forma de domi-- nar y registrar las cantidades por medio del principio de co- rrespondencia, se ayudaba de conchitas, huesecitos, frutos se cos, incisiones en huesos o en troncos de árboles o del pro-- pio cuerpo (los dedos y las articulaciones) y apareaba cada - uno de los objetos de la realidad con un elemento de los que utilizaba como soporte.

La noción de número abstracto fue desarrollándose lentamente; una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base, que evita el esfuerzo de memoria o de representación que supondría enunciar cada número con nombre que no tuviera relación con los demás.

La característica de cualquier sistema de numeración - posicionalmente valorado, es la idea de agrupamiento y el uso de un símbolo en determinada posición dentro de un numeral, - para representar el número de grupos de cierto tamaño correspondientes a tal posición. Así cuando la base es diez, los -- grupos representan unidades, o decenas, o centenas, etc., y - el numeral "243" significa dos centenas, cuatro decenas y tres unidades. Puesto que, dentro de este sistema, el agrupamiento es por decenas, su base es diez y lo llamamos Sistema Decimal, nombre derivado de la palabra latina decem que significa -- diez.

Vemos tan natural nuestro sistema de numeración de base diez que a veces ignoramos que es sólo uno entre muchos - de la misma clase, todos ellos fundados en el mismo carácter- de valor de posición, pero que usan diferentes base. Puede ayudar a ver los diversos aspectos de nuestro sistema posicionalmente valorado el que estudiemos otros de base diferentes. Para este propósito, observaremos el sistema que usaban nuestros antepasados los mayas.

Para sus cálculos ellos utilizaban un sistema numérico, de base vigesimal es decir, que al pasar de una posición a la siguiente se multiplica por veinte el valor anterior, y los números se anotaban de abajo para arriba. Con puntos se indicaban las unidades de 1 al 4, y con barras el 5. Un punto en la posición inferior vale 1. Si está sobre un 0 se encuentra en la segunda posición y entonces vale 20 (1 x 20 = 20) En la tercera posición valdrá 400 (20 x 20 = 400) y después 8 000 (400 x 20 = 8 000) y así sucesivamente.

Rosa Sellares y Mercé Bassedas, señalan que el repaso a la historia de la numeración permite constatar cómo los hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio han elegido las mismas vías para llegar a resultados semejantes. Esta convergencia en la concepción de sistemas de numeración prueba la estabilidad y la unidad de la evolución de las estrategias intelectuales del hombre en la construcción de una noción requerida para su adaptación ventajosa del medio. (16)

C. Introducción a los números racionales.

Existen varios sistemas de numeración, entre ellas se pueden mencionar: los números naturales o enteros positivos, los enteros negativos, los decimales, los racionales, los imaginarios, etc.

En este apartado sólo se hará referencia a aquellas nociones vinculadas con el concepto de números racionales o los llamados también fracciones.

----

(16) Rosa Sellares y Mercé Bassedas. La Construcción de Sistemas de numeración en la Historia y en los Niños. La Matemática en la Escuela. p.53.

Vemos la necesidad de utilizar los números racionales, cuando utilizamos, por ejemplo, el metro, que sólo tiene marcado la unidad entera, pero inevitablemente sucede el menester de medir longitudes en las que no siempre las unidades de medidas empleadas caben un número exacto, por lo que se requiere utilizar otras más pequeñas que quepan un cierto número de veces en la unidad grande.

También los niños desde pequeños se ven en la necesidad de fraccionar cuando se reparten juguetes, dulces, galletas, refrescos u objetos semejantes y lo hacen de manera natural y espontánea; con estas medidas también empiezan a emplear ciertos términos fraccionarios para cuantificar las partes que le tocaron a cada uno: "le tocó la mitad de canicas".

Ahora bien, la dificultad de dar nombre a los puntos que existen entre número y número en el metro para conseguir una medida exacta y terminar con expresiones como: "4 centímetros, y un poquito más"; otro ejemplo, de algún niño cuando compara 2 pedazos de pastel de $\frac{2}{4}$ y a otro le correspondió un pedazo de $\frac{1}{2}$, la gran mayoría de alumnos opina que al niño que le tocaron dos pedazos tiene más cantidad que al que le tocó un pedazo.

Con estas explicaciones de los niños, nos damos cuenta que ellos no ven la equivalencia, por la tendencia de atribuir a los números fraccionarios las propiedades y reglas aplicables a los números enteros.W

Todo esto, son problemas que nos obligan a la necesi--

dad de ampliar nuestro sistema numérico hasta incluir otros - además de los enteros.

Para ampliar nuestro sistema de números hasta incluir- los llamados números racionales o fracciones se comenzará, -- desde lo más elemental como desarrollar modelos físicos de números enteros y, a partir de estos modelos se explicarán algunos conceptos acerca de estos números.

Por ejemplo, si se considera como unidad básica una -- porción cuadrada y se divide en dos partes congruentes, como- se muestra en la Figura 1.1 a, debemos relacionar un número - con la parte sombreada del cuadrado, pero para esto hay que - darle un nombre a este número que nos explique las dos partes que se tienen, de las cuales una está sombreada. El numeral - es obviamente $\frac{1}{2}$, que se lee "un medio".

Figura 1.1 (a) (b)

Si en la otra porción cuadrada se divide en tres par-- tes iguales y se sombrean dos como en la figura 1.1 b, el numeral $\frac{2}{3}$ nos indica que se está relacionando un número con dos de las tres partes congruentes de la unidad.

En la figura 1.2 una porción rectangular nos sirve como unidad.

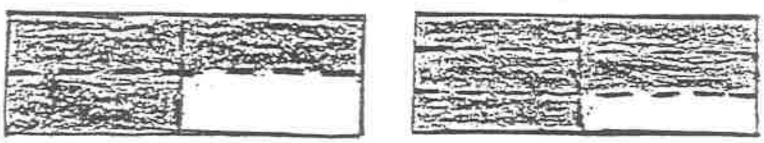


Figura 1.2 (a) (b)

El numeral $\frac{3}{4}$ expresa la situación en la figura 1.2 a,- a saber que el rectángulo se divide en cuatro partes iguales, sombreándose tres, y en la figura 1,2 b el rectángulo se divi dió en seis partes iguales, de las cuales se sombrearon cinco, y representa el símbolo $\frac{5}{6}$.

En la figura 1.3 se van representando situaciones con- un mayor grado de dificultad. En la misma figura rectangular- se pueden señalar medios, tercios y sextos ($\frac{1}{2}$,$\frac{1}{3}$y $\frac{1}{6}$).

Esto se puede marcar con líneas gruesas, cortas y del- gadas.

Figura 1.3

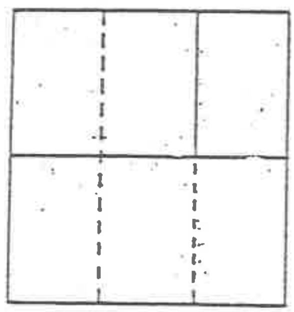
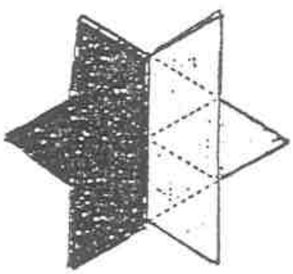
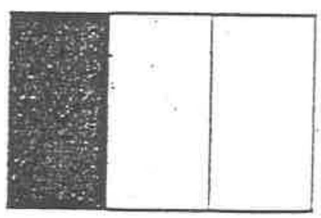


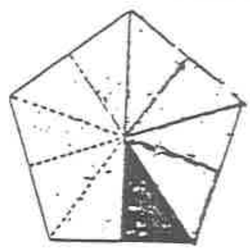
Figura 1.4, Modelos en que se usan regiones de varias formas.



a) $\frac{1}{2}$

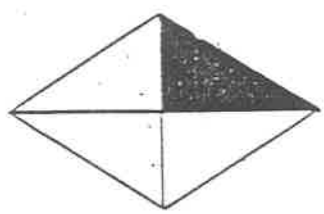


b) $\frac{1}{3}$

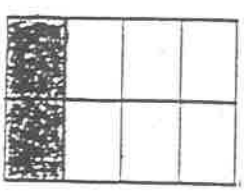


c) $\frac{1}{10}$

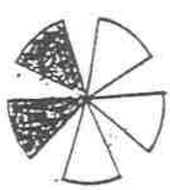
d) $\frac{2}{3}$



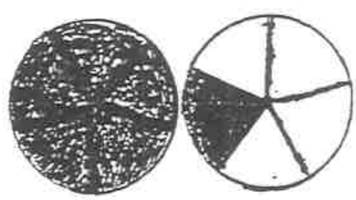
e) $\frac{1}{4}$



f) $\frac{2}{8}$



g) $\frac{2}{5}$



h) $\frac{6}{5}$

Existen formas que también nos pueden servir para re-- presentar los números racionales con numerales que tengan relación como se muestra en la figura 1.4.

Otro modelo físico que también nos proporciona bases - para iniciarnos a los números racionales es la recta numérica, pero ésta debe ser marcada no sólo con unidades sino se señalan puntos congruentes entre un número y otro. Después se - van contando estas partes. Lo más indicado es empezar con esta actividad por los medios como está en la figura 1.5

Figura 1.5

Para localizar $\frac{4}{3}$ dividimos el segmento que nos sirve - de unidad y contamos cuatro partes, de estas partes. Para así localizar el punto que tiene referencia con $\frac{4}{3}$, como está señalado en la figura 1.6

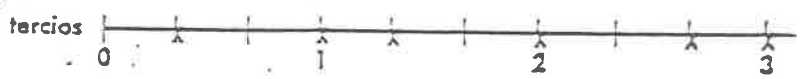


Figura 1.6

En la figura 1.7 se observan las rectas numéricas, y - es natural pensar en $\frac{0}{2}$, por ejemplo, como asociado al punto - cero. En realidad, es que sólo por decirlo, se cuentan 0 segmentos, de semejante manera se localizan los puntos: $\frac{0}{3}$, $\frac{0}{4}$, $\frac{0}{5}$, $\frac{0}{6}$, $\frac{0}{7}$, etc. como se indica.

Ahora, en una sola recta se seguiran los pasos para localizar sucesivamente los puntos que corresponden a los números racionales con los denominadores 2, 4, y 8; como se muestran en la figura 1.7

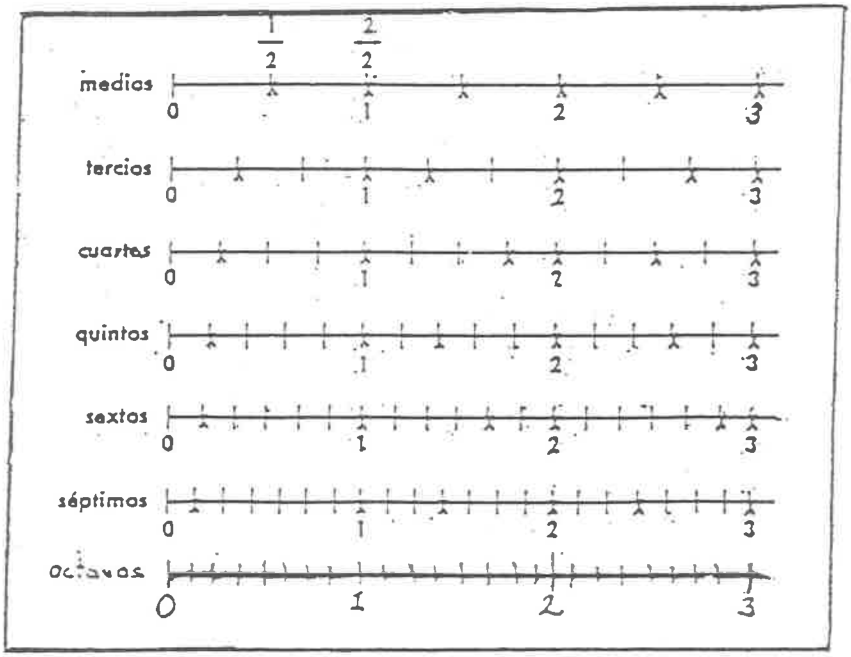


Figura 1.7

Cuando hacemos esto se observa, entre otras cosas que: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ y $\frac{4}{8}$ corresponden al mismo punto de la recta numérica, en otras palabras, todos son numerales para el mismo número - racional.

De igual modo también vemos que: $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{7}{7}$ y $\frac{8}{8}$ también corresponden al mismo punto.

Pero éste es otro tema, que se verá con más detalle en el siguiente inciso.

Los números que tienen como modelos a los segmentos y figuras geométricas se llaman números racionales, que también es muy común llamarlos fracciones.

La forma numeral ~~especial~~ es distinta a los números enteros. En general la forma fraccionaria $\frac{a}{b}$ es la representación de un número racional, con tal de que a sea un número cardinal y que b sea un número cardinal distinto de cero es decir un número natural.

Según los modelos encontramos que b, es el denominador, que es el que designa la cantidad de partes en que se ha dividido la unidad; mientras que al numerador, indica el número de estas partes que se utilizan. El porqué b o sea el denominador debe ser distinto a cero, es porque no tiene sentido hablar de una unidad que no se va a dividir en nada.

D. Fracciones equivalentes

En la actividad anterior se desarrollaron los número racionales utilizando modelos como unidad, desde dos perspectivas distintas: en regiones repartidas y en la recta numérica como medida.

Las fracciones de forma $\frac{a}{b}$ dan nombre a dichos números, de una manera que el número cardinal a señala de cuántas partes congruentes se han considerado; mientras que b indica en cuántas partes iguales se ha dividido la región o recta numérica utilizada como unidad. Se fue explicando brevemente que cada número racional tiene un conjunto de fracciones que lo -

nombran; por ejemplo, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$ y $\frac{4}{8}$ y todos quedan sobre una- misma línea en la recta y en las regiones queda repartidas la misma cantidad dando nombre distinto al mismo número. En este inciso, se explicarán las ramificaciones de esta noción.

Al apreciar una misma fracción baja una gran variedad- de representaciones (nombres) y tener la facultad de cambiar- los nombres de los números sin alterarlos, son dos grandes -- ventajas para operar de una forma segura con los números ra-- cionales. Un problema de suma como por ejemplo: $\frac{1}{5} + \frac{1}{3}$, se realiza con más seguridad considerándolo de la siguiente forma; $\frac{3}{15} + \frac{5}{15}$, que es equivalente al original, porque $\frac{1}{5}$ es el mismo número que $\frac{3}{15}$ y $\frac{1}{3}$ es igual que $\frac{5}{15}$

La figura 2.1 describe una manera de utilizar el modelo de partes de una unidad para representar que $\frac{2}{5}$ y $\frac{4}{10}$ son fracciones equivalentes, es decir $\frac{2}{5}$ y $\frac{4}{10}$ son nombres del - mismo número. Primero se usó una región unidad y se separó - en cinco regiones congruentes mediante líneas horizontales, y se sombrean dos de estas regiones para representar $\frac{2}{3}$ como se muestra en la figura 2.1 a.

Figura 2.1 Regiones para demostrar que:

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{4}{10}$$

Si vemos ahora la región unitaria y se divide cada una de las cinco partes iguales anteriores mediante una recta vertical se habrá dividido la unidad en 5 x 2 = 10 partes iguales, como se muestra en la figura 2.1 b de la cual se pone de manifiesto que cada una de las dos regiones sombreadas del modelo para $\frac{2}{5}$ está dividida en cinco regiones, proporcionando 2 x 2 = 4 regiones iguales sombreadas más pequeñas. Luego el modelo que presenta 4 de las 10 partes congruentes representa el mismo número que el modelo que presenta 2 de 5 partes iguales.

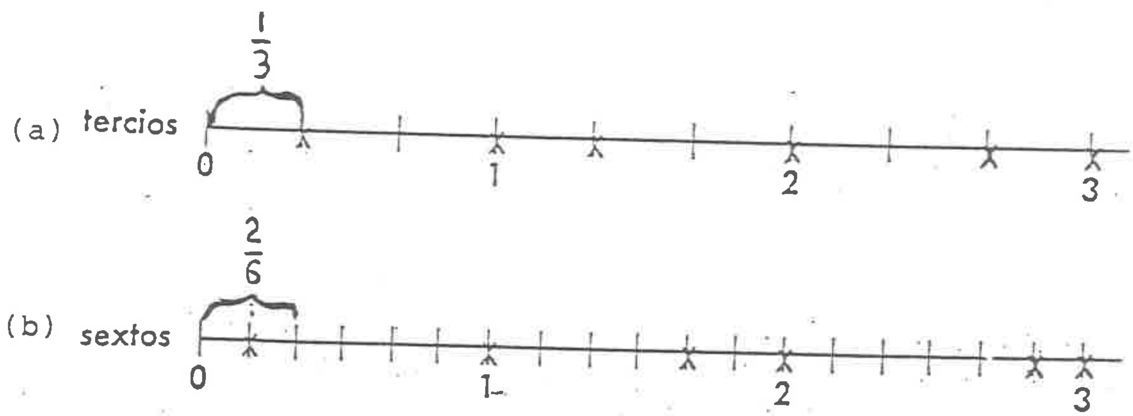


Figura 2.2. Modelo en la recta numérica para mostrar que:

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}$$

La figura 2.2 pone de manifiesto esta misma equivalencia. En la figura 2.2 a se indica $\frac{2}{3}$ dividiendo el segmento unidad en 3 partes iguales y se usan dos de éstas para marcar un punto. Si cada una de las tres partes iguales de la unidad se divide ahora en dos partes congruentes, el segmento de unidad contiene entonces, 3 x 2 = 6 partes, mientras que las dos partes primeramente usadas para marcar $\frac{2}{3}$ contienen ahora

$2 \times 2 = 4$, como se indica en la figura 2.2 . Por consiguiente, mediante $\frac{4}{6}$ se nombra el mismo número ya nombrado por $\frac{2}{3}$.

En los modelos , la subdivisión adicional de una unidad implica el mismo tipo de subdivisión para las partes de la unidad utilizadas con el fin de representar el número racional.

Para representar esto en términos más generales, se considera a la fracción $\frac{a}{b}$ donde "b" representa el número de partes en que se ha dividido una unidad; y "a", el número de estas partes que han sido marcadas en el modelo. Si cada una de las "b" partes se divide en "k" partes congruentes. Al mismo tiempo, cada una de las "a" partes queda subdividida en "k" partes, de modo que habrá "a x k" partes congruentes más pequeñas dentro del modelo. Por consiguiente, $\frac{a \times k}{b \times k}$ representan el mismo número representado por $\frac{a}{b}$.

Simbólicamente:

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times k}{b \times k}$$

Por tanto, $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 5}{4 \times 5} = \frac{5}{20}$; $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 8}{5 \times 8} = \frac{16}{40}$, y así sucesivamente. Este proceso nos permite expresar cualquier fracción mediante una fracción equivalente "en términos superiores", para usar la terminología usual.

Ahora, para expresar una fracción "en términos inferio res (o reducción de fracciones) es, sencillamente invertir o deshacer el procedimiento utilizando para expresar las frac-- ciones "en términos superiores". Por ejemplo, $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 10}{4 \times 10} = \frac{10}{40}$ y, deshaciendo lo que hace este procedimiento, $\frac{10}{40} = \frac{10 \div 10}{40 \div 10} = \frac{1}{4}$.

Igualmente $\frac{10}{4} = \frac{10 \div 2}{4 \div 2} = \frac{5}{2}$, $\frac{12}{18} = \frac{12 \div 3}{18 \div 3} = \frac{4}{6}$, --

$\frac{120}{2}$ $\frac{120 \div 2}{2 \div 2}$ $\frac{60}{1}$ y así sucesivamente. En general:

Si "a y b" son ambos divisibles por el número natural- "k", entonces $\frac{a}{b} = \frac{a \div k}{b \div k}$

En este caso, decimos que la fracción $\frac{a}{b}$ ha sido reducida en"términos inferiores".

Debe notarse que siempre es posible convertir una fracción en otra equivalente en términos superiores, cuyo denominador es cualquier múltiplo que se quiera del denominador original, mientras que no siempre es posible "reducir" una fracción usando un divisor particular, ya que no siempre se puede dividir un número natural por un número natural. Por ejemplo, $\frac{4}{6}$ se puede reducir cuando 2 como divisor, pero no usando 3 - mientras que $\frac{3}{5}$ no se puede reducir. A veces, decimos de una fracción que no se puede reducir, tales como $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{7}$ etc. que están en forma simple o en términos mínimos, éstos no deben - confundirse en términos "inferiores".

El hecho de poder operar fracciones en términos numéricos o en "forma simple" es algo conveniente, pero su importan cia ha pasado en cierta forma ignorada. Tal parece que se ha pensado que es una forma mecanizada, por no tener bases matemáticas, porque sólo se trata de distintos nombres para el -- mismo número. Frecuentemente, para intenciones de cálculos auxiliares o para interpretar algo particular, conviene dejar - los resultados en forma que no es la "simple". Sin embargo, - cuando se quiera la forma simple se puede proceder por división repetida de ambos, numerador y denominador, o usar el máximo común divisor del numerador y del denominador como el -- "k" por el cual hay que dividir los dos, el m.c.d. de dos números es el mayor número que es factor de ambos números, en - otras palabras, que divide a ambos sin restos y esto es precisamente lo que se necesita. Ver ejemplos en la figura 2.3

Figura 2.3

a. $\frac{12}{20} = \frac{12 \div 2}{20 \quad 2} = \frac{6}{10} = \frac{6 \div 2}{10 \div 2} = \frac{3}{5}$

a'. $12 = (2 \times 2) \times 3$ Luego, el m.c.d. de 12 y de 20 es

$20 =)2 \times 2) \times 5$ el "bloque común"de factores 2x2=4

$$\frac{12}{20} = \frac{12 \div 4}{20 \quad 4} = \frac{3}{5}$$

b. $\frac{104}{260} = \frac{104 \div 2}{260 \div 2} \quad \frac{52}{130} = \frac{52 \div 2}{130 \div 2} \quad \frac{26}{65} \quad \frac{26 \div 13}{65 \div 13} \quad \frac{2}{5}$

b'. 2) 104 2) 260

2) 52 2)130

2) 26 2)65

13 13 Luego, el m.c.d. es el "bloque común"

$2 \times 2 \times 13 = 52$ y $\frac{104}{260} = \frac{104 \div 52}{260 \div 52} = \frac{2}{5}$

Resumiento todo lo expresado, nos damos cuenta que es posible representar el mismo número racional bajo una gran variedad de nombres todos los cuales se dicen equivalentes.

Cualquier fracción se puede cambiar en una fracción equivalente "en términos superiores" multiplicando numerador y denominador por el mismo número natural.

Algunas fracciones se pueden cambiar a fracciones equivalentes "en términos inferiores" con un procedimiento inverso; es decir, dividiendo numerador y denominador por un mismo número natural. Si una fracción no tiene factores comunes a su numerador y su denominador, es entonces que se dice que está en términos mínimos o "en forma simple" , y cualquier fracción se puede convertir a esta forma dividiendo el numerador y el denominador por su máximo común divisor (m.c.d.).

Finalmente hay que agregar algo muy importante; que entre dos números racionales cualesquiera, por muy cerca que estén, siempre hay un tercer número racional. En efecto, hay más números racionales de los que se puedan contar, es decir, no se puede encontrar un número que "preceda" o que "siga inmediatamente" a un número racional dado, ya que siempre habrá otro entre ellos.

E. Algunos problemas en el aprendizaje de las fracciones

Una de las mayores dificultades que existen en el proceso enseñanza-aprendizaje ha sido la comprensión de las frac ciones en la asignatura de las matemáticas.

Esto parece irremediable en el contexto educativo lo - cual es necesario hacer un profundo análisis para lograr un - avance significativo en este problema.

La modernidad educativa ha reestructurado el plan y - programas, tomando en cuenta el nivel de maduración del alumno; es por eso que después de varios estudios se demostró que los alumnos de los dos primeros grados de educación primaria- no están aún en condiciones de iniciar con éxito el aprendizaje de esta noción, por lo cual esta iniciación a las fracciones se encuentra ubicada hasta el segundo ciclo (tercer grado) es donde el niño de este nivel ha adquirido un desarrollo cognitivo que ha logrado mediante un proceso jerárquico que le - brinda los grados anteriores, así por ejemplo, en el primer - ciclo se hace hincapié a todo lo relacionado con los diferentes significados que asumen los números naturales en diferentes contextos, también se vinculan aspectos de comparación y medición con el objeto de apoyar al niño en su proceso de reconceptualización, así como en su percepción de otros procesos importantes de la matemática.

La enseñanza de las fracciones, como es bien sabido -- por los docentes de casi cualquier grado escolar, es un tema- difícil, tanto para quien enseña como para aquel que intenta- aprender.

Uno de los resultados de las investigaciones que es -

importante considerar dentro de una reorganización global de los contenidos de este nivel escolar es que la comprensión del concepto de fracción equivalente, requiere un desarrollo en el cual se vayan alcanzando diversos significados. El iniciar su estudio, sólo a través del fraccionamiento de la unidad e introducir prematuramente la simbolización no es el camino adecuado para lograr una construcción apropiada, tal y como la experiencia de tantos le ha mostrado a todos los que enfrentamos esta problemática.

La única pretensión que nos aporta el reacomodo de contenidos en esta renovación educativa es el de promover experiencias que permitan al educando estudiar las formas en un contexto más dinámico y desde luego adaptando dichas experiencias a situaciones reales.

Por lo anterior, resulta evidente que es el maestro con su creatividad, su experiencia, el conocimiento de sus alumnos y del lugar en el que desarrolla su labor docente quien puede proponer las situaciones más adecuadas para propiciar la construcción de los conocimientos de manera más accesible.

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A.- Introducción

Abordar el tema de las "fracciones equivalentes" con los niños de cuarto grado es con el propósito de implementar una alternativa didáctica que nos permita lograr el objetivo principal que es el de ayudar y tratar de guiar las experiencias del aprendizaje en forma más efectiva, utilizando técnicas pedagógicas adecuadas para una mejor planeación del trabajo del maestro, con el objeto de considerar las diferencias individuales de los educandos.

Las actividades que a continuación presento, pretenden que; partiendo de ese interés espontáneo que por naturaleza tiene el niño, aprovecharlo, para guiarlo hacia nuestro objetivo que es el de introducir las fracciones equivalentes en situaciones de reparto y medición, ya que ambas familias de problemas son fuentes generadoras de situaciones problemáticas que por un lado envuelven y dan sentido a este concepto y por el otro son accesibles para los niños de este grado de acuerdo al desarrollo de sus estructuras cognitivas; en el reparto, la necesidad de fraccionar se produce por la condición de repartilo todo, sin que sobre nada; y la medición se produce --

cuando la unidad con la que se va a medir "no cabe" un número exacto de veces en lo que se va a medir.

Los objetivos que se persiguen al realizar las actividades son que el alumno:

-Utilice la participación como herramienta en la resolución de problemas de reparto.

-Compare fracciones sencillas en el contexto de reparto, para afirmar la comprensión de las mismas.

-Exprese de manera verbal el resultado de los repartos, para cuantificar el tamaño de las fracciones de la unidad.

-Descubra que los números enteros son insuficientes para decir cuánto es el resultado exacto de los repartos.

B. Planeación

Las dos actividades presentadas a continuación fueron diseñadas en forma de juego; una de ellas tiene como título "del cero al uno" y la segunda "quién se acercó más?".

Estos juegos nos permiten observar las dificultades que tienen cada niño en este tipo de aprendizaje; dando oportunidad de que al llevar a la práctica de varios procedimientos, cada variante será diferente y con mayor grado de dificultad.

Con estos juegos los niños amplían sus conocimientos - matemáticos y desarrollan ciertas capacidades y habilidades - básicas como son: favorecer la comprensión de aspectos bási-- cos de las fracciones; que son por ejemplo: el orden, la com- paración, la equivalencia y la suma.

Para estos juegos se utilizan materiales de bajo costo y además fáciles de hacer por lo que los alumnos participan - en su elaboración.

Estos juegos se pueden realizar independientemente del tema que se esté trabajando en clase, aunque también el maes- tro puede escoger para complementar un tema o para introducir lo.

Es recomendable que, cuando los niños realizan estos - juegos por primera vez, el maestro participe para que los a-- lumnos se familiaricen con ellos y después puedan jugar solos. Antes de comenzar cada juego, es importante que el maestro -- lea completo y con especial atención, si los alumnos pregun-- tan, sabremos decirles qué es lo que podemos aprender con e- llos.

Cuando el maestro organiza los juegos con los alumnos: les dice el nombre del juego y les explica de qué se trata, - también les comunica las reglas del juego, cuáles son las co- sas que sí se pueden hacer durante el juego y las cosas que - no se vale, les da un ejempló para asegurarse que los niños - han entendido el juego, deja que los niños descubran por sí - solos, poco a poco, la forma de ganar. Esto es lo que le per mitirá ir aprendiendo a construir estrategias y a entender - los contenidos relacionados con el juego, evita corregir las malas jugadas de sus alumnos, excepto cuando no se respeten- las reglas del juego. Esto permitirá que los alumnos descu-- bran por sí solos por qué sus jugadas son malas y cómo mejo- rarlas.

C. "Del cero al uno"

Este juego favorece la comprensión de aspectos básicos de las fracciones: el orden, la comparación, la equivalencia y la suma.

Primer procedimiento.- En este procedimiento dicen -- cuál de las dos fracciones creen que es mayor o menor. Des- pués verifican sus respuestas.

Material.- Un juego de 48 tarjetas como el que se mues tra en el anexo para cada pareja. En un lado tienen una frac- ción escrita con números y en el otro lado la misma fracción- representada con un rectángulo.

El rectángulo es del mismo tamaño en todas las tarje-- tas y se dibuja en la parte superior para facilitar la compa- ración, poniendo una tarjeta sobre otra. Seleccione las tarje tas con fracciones. Este material es de bajo costo; se elabo- ra con cartulina y colores.

1. El maestro organiza al grupo en parejas.
2. Entrega a cada pareja un juego de tarjetas.

3. Se colocan todas las tarjetas una sobre otra con la fracción hacia arriba y uno de los jugadores las revuelve.

4. Uno de los jugadores toma dos tarjetas y las pone - sobre la mesa sin voltearlas. El otro jugador dice- cuál es mayor o si son iguales. Después voltean las tarjetas y verifican si la respuesta fue correcta,- poniendo una tarjeta sobre la otra.

5. Si acierta el jugador, se queda con las dos tarjetas si se equivoca, las coloca nuevamente debajo de las tarjetas que todavía quedan.

6. En el siguiente turno le toca al otro jugador decir cuál de las dos fracciones es mayor o si son iguales.

7. El juego termina cuando los jugadores han tomado todas las tarjetas.

8. Gana el niño que tiene más tarjetas.

Segundo procedimiento.- En este procedimiento del juego los alumnos tratan de identificar las fracciones que valen lo smismo.

1. El maestro organiza a los niños en parejas.

2. Entrega a cada pareja un juego de cartas como el - del primer procedimiento.

3. Uno de los jugadores revuelve las tarjetas y las co loca sobre la mesa con la fracción hacia arriba, -- sin encimar una con otra.

4. Uno de los jugadores escoge y levanta dos tarjetas- que valgan lo mismo, comparando los dibujos.

5. Si el jugador que levantó las tarjetas acierta, se queda con ellas, si se equivoca, las deja nuevamente en el lugar donde estaban y el turno es para el otro jugador.

6. El juego termina cuando ya no quedan sobre la mesa- dos tarjetas que valgan lo mismo.

7. Gana el jugador que logró levantar más tarjetas.

D."¿Quién se acercó más?"

En este juego los niños aprenden a aproximar la longitud de varias fracciones de uno o dos metros y aplican la equivalencia y suma de fracciones.

Primer procedimiento.- En esta versión y en la siguiente, los niños calculan la medida de una longitud con fracciones del metro y verifican quién se aproximó más a la medida - correcta.

Material. Tres tiras de cartoncillo, para cada equipo. Las tiras deben tener de un metro de largo por diez centímetros de ancho, subdivididas de la siguiente manera: una tira- sin divisiones con un extremo iluminado de rojo. Esta tira --

puede ser simplemente dibujada en el piso. Una tira dividida- en medios y cuartos. Una tira dividida en quintos y décimos.- Una piedra para señalar en la tira blanca. Objetos pequeños,- como corcholatas o botones para cada mienbro del equipo.

1. El maestro organiza a los niños en equipos de tres- a cinco niños.

2. Entrega a cada equipo solamente dos tiras: la tira- sin divisiones, y la tira dividida en medios y cuar tos. Los niños observan las tiras y las subdivisio- nes que tienen para que se den cuenta de las magni- tudes de las fracciones.

3. Uno de los niños da cada equipo pone la tira sin di visiones sobre la mesa o en el suelo de manera que puedan verla los demás niños. El mismo niño tiene - la otra tira volteada con el lado que tiene las di- visiones hacia abajo.

4. El mismo niño coloca la piedra sobre cualquier lu-- gar de la tira en blanco.

5. Los otros niños del equipo ven la piedra y anotan - en su cuaderno o en un papel qué distancia creen -- que hay entre el extremo de la tira iluminado de ro jo y la piedra. Para escribir la distancia sólo se- vale usar las fracciones de metro anotadas en la ti ra, es decir, medios y cuartos. También expresar la distancia como la suma de fracciones, por ejemplo -- $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$.

6. Cada niño muestra la fracción que escribió y usa la tira con divisiones para medir esa longitud, pone - su objeto sobre la tira en blanco para indicar que- ésta fue su medida. Cuando todos hayan puesto su objeto, ven cuán es el que quedó más cerca de la piedra.

7. El niño que se aproximó más gana un punto.En caso - de que dos niños o más empaten, cada uno de ellos - se anotan un punto.

8. El juego termina cuando todos los niños han colocado una vez la piedra sobre la tira en blanco.

9. Gana el niño que acumule más puntos.

10. El mismo procedimiento de este juego puede variarse utilizando la tira dividida en quintos y décimos en lugar de la otra tira utilizada en el procedimiento anterior. Se procede de la misma manera.

Segundo procedimiento.- Es el mismo juego que el del procedimiento anterior con modificaciones.

1. Se utilizan al mismo tiempo las dos tiras divididas: la tira de medios y cuartos y la tira de quintos y décimos.

2. Los niños calculan la medida que hay entre el extremo rojo de la tira y la piedra, pero ahora utilizan al mismo tiempo medios, cuartos,quintos y décimos.

CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS

La pedagogía se viene a convertir en una forma de apoyo didáctico además, en una buena parte, los cambios de estructuras que los alumnos desarrollarán con ella en las tres esferas del conocimiento humano: cognoscitiva, afectiva y social.

Dado que en esta propuesta tiene gran importancia la actividad del niño, entendida ésta en el sentido amplio de: investigación, búsqueda, planteamiento de procedimientos originales, etc., es necesario apuntar los materiales que en el proceso del trabajo dan la ventaja de realizar una observación productiva de los alumnos en ese sentido. Tal observación productiva consiste principalmente en saber qué es lo que los niños pueden hacer por sí mismos, cómo lo hacen y por qué lo hacen;en otro sentido: con qué cuentan para solucionar un problema específico, qué preguntas están manejando y qué estrategias pueden desarrollar en función de ambas cosas.

Se termina con la idea de que los niños tienen que acudir siempre con el maestro porque es el único que tiene todos los conocimientos; además de ser la única persona que puede evaluar. Lo cual significa que su observación se expresa en una participación no muy directa, pero tampoco pasiva. Para poder trabajar de acuerdo con las necesidades del niño, el maestro debe conocer y partir precisamente de los conocimientos y dificultades del mismo; si evita la observación, en adelante podrá apoyarse sobre las estrategias de los niños. Si esto último sucediera, se convertiría sin duda alguna en el maestro que sólo enseña sin tener idea de la medida en que los alumnos están en posibilidad de asimilar tal conocimiento.

La alternativa antes presentada fue operativizada logrando que no sólo los alumnos aprendieron, sino que hubo tal interacción que me permitieron conocer más acerca de su desarrollo cognitivo, se pudo observar lo significativo que es permitirles construir o reconstruir ciertos conocimientos utilizando su imaginación y creatividad. No olvidemos lo importante de la planeación de nuestro trabajo aunque durante el desarrollo del mismo se presenten variantes, esto viene a enriquecer y a mejorarlo.

Cabe mencionar que los juegos en los niños son un componente fundamental en su vida real.

Un buen juego permite que se pueda jugar con pocos conocimientos, pero para empezar a ganar de manera sistemática, exige que se construyan estrategias que implican mayores conocimientos, es por ello que las alternativas utilizadas se realizaron por medio del juego, razón por la cual es interés fue mayor.

Considero que los resultados fueron buenos, a pesar de las limitantes que presenta el contexto social en que se encuentran nuestros alumnos.

Al realizar las actividades propuestas fueron capaces- de detectar errores de sus compañeros y solucionarlos, presentando sus propias alternativas que en ese momento les resultaron más comprensibles.

Cabe mencionar también que en la realización de esta - propuesta no hubiese sido exitosa sin el apoyo de instrumen-- tos didácticos pedagógicos que en ella emplee; como las técnicas participativas, recreativas y activas; las cuales me permitieron hacer del conocimiento algo espontáneo y natural del niño, también me permitió llevar una serie de registros de datos que me dieron las pautas necesarias para observar los resultados de dicha alternativa.

Resulta relevante señalar, que esta alternativa se fundamentó en base de una didáctica constructivista la cual nos- ofrece la posibilidad de encaminar al educando hacia un aprendizaje que él mismo tiene que ir construyendo.

Asimismo, debemos valorar la importancia de una planeación y distribución del tiempo que nos permita realizar un -- trabajo más organizado, el cual, por ende, nos traerá mejores resultados.

BIBLIOGRAFIA

AUTODIDACTA 2000. Matemáticas I. España, Ed. Cultural, 1989,- 316 p.

BROWN, GEOFFREY y DESFORGES, Charles. La Teoría de Piaget: Estudio Crítico. Ed. Anaya?2, 1984. 203 p.

MORENO, Monserrat Aprendizaje y Desarrollo Intelectual; Bases para una Teoría de la Generalización. México, Ed.Gedisa 1987, 268 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Apuntes Sobre Desarrollo Infantil. Proyecto estratégico 5 Ed. SEP. México, 1985 120 p.

-------------------------------. Libro para el Maestro, Cuarto Grado. Ed. SEP. 1981 295 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar (Antología).SEP. México, 1988, 366 p.

-------------------------------. La Matemática en la Escuela I (Antología) SEP. México, 1988. 371 p.

-----------------------------. *La Matemática en la Escuela II* (Antología) SEP. México, 1988 330 p.

-----------------------------. *La Matemática en la Escuela III* (Antología). Ed. SEP. México 1988, 271 p.

-----------------------------. *Teorías del Aprendizaje*. (Antología). ED. SEP. México, 1988. 450 p.