



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

“LOS APOYOS CONCRETO Y GRAFICO EN LA  
ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN LA EDUCACION PRIMARIA”

**SALVADOR BAUTISTA ESPINOZA**

**DOLORES IDALID CADENA**

**JOSE ANGEL IBARRA RUIZ**

**Investigación de Campo presentada para obtener  
el título de Licenciado en Educación Primaria**

**Tijuana, B. C., Febrero de 1989.**

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.

Tijuana, B.C., a 24 de febrero de 1989.

C. PROFRES. SALVADOR BAUTISTA ESPINOSA,  
DOLORES IDALID CADENA,  
JOSE ANGEL IBARRA RUIZ  
P R E S E N T E S.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa Investigación de Campo titulado "LOS APOYOS CONCRETO Y GRAFICO EN LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN LA EDUCACION PRIMARIA" presentado por ustedes, les manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberán entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE.

EL PRESIDENTE DE LA COMISION

*Gonzalo M. Vargas Avilés*  
Profr. Gonzalo M. Vargas Avilés

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD TIJUANA.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

"Los apoyos concreto y gráfico en la enseñanza de fracciones  
en la educación primaria"

Salvador Bautista Espinoza  
Dolores Idalid Cadena  
José Angel Ibarra Ruis

Investigación de campo presentada para obtener el título de  
Licenciado en Educación Primaria.

Tijuana, Baja Cfa., Febrero de 1989.

**DEDICATORIAS.**

**A MI ESPOSA E HIJOS:**

Con el amor más profundo,  
por el esfuerzo y sacrificio  
que realizaron a mi lado.

**A MIS MAESTROS:**

Con sincero agradecimiento  
porque me orientaron y apoyaron  
en todo el transcurso de estudios.

**A MIS COMPAÑEROS:**

Con todo afecto:  
por el apoyo y amistad  
que me brindaron.

**SALVADOR.**

**A MIS FAMILIARES:**  
Por su apoyo y comprensión.

**A MIS MAESTROS:**  
Por su ayuda desinteresada.

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.**

**IDADID.**

A Ofelia, mi esposa,  
a Angel y José, mis hijos:  
por su apoyo constante.

A mis padres:  
por su confianza mostrada.

A mis maestros:  
por sus enseñanzas.

A mis compañeros:  
por compartir sus experiencias,  
que dieron impulso para llegar  
al final de la carrera.

JOSE ANGEL.

## I N D I C E

INTRODUCCION . . . . .	1
ANTECEDENTES . . . . .	6
CAPITULO I MARCO TEORICO	
LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA	
1.1 GENERALIDADES . . . . .	16
1.2 LOS PROGRAMAS DE EDUCACION PRIMARIA . . . . .	18
1.2.1 De primero a tercero . . . . .	18
1.2.2 De cuarto a sexto grados . . . . .	22
1.3 CARACTERISTICAS DEL NIÑO . . . . .	29
1.3.1 Período de la inteligencia sensorio-motriz. . . . .	29
1.3.2 Período de preparación y de organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y - números . . . . .	30
1.3.3 Período de las operaciones formales . . . . .	31
1.4 CARACTERISTICAS DEL NIÑO DE QUINTO GRADO . . . . .	33
1.5 PERFIL DEL MAESTRO . . . . .	34
1.5.1 Formación profesional . . . . .	34
1.5.2 Su función social. . . . .	35
1.5.3 El maestro y su situación laboral. . . . .	35
1.5.4 El maestro y su labor docente . . . . .	36
CAPITULO II	
2.1 PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA . . . . .	39
2.2 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA . . . . .	41

2.3 OBJETIVOS DE ESTUDIO . . . . .	43
2.4 HIPOTESIS CAUSAL . . . . .	44
2.5 VARIABLES . . . . .	46
2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL . . . . .	47
2.6.1 Universo . . . . .	47
2.6.2 Diseño de la muestra . . . . .	52
2.6.3 Diseño de instrumentos . . . . .	52
2.6.4 Aplicación de instrumentos . . . . .	54
2.6.5 Análisis de la información . . . . .	55
2.6.6 Presentación de resultados . . . . .	62
OBSERVACIONES. . . . .	66
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS . . . . .	68
GLOSARIO . . . . .	72
ANEXOS . . . . .	76
BIBLIOGRAFIA . . . . .	88

## INTRODUCCION

En el año de mil novecientos ochenta y cinco la Universidad Pedagógica Nacional inició la modalidad semiescolarizada de la Licenciatura en Educación Preescolar y Educación Primaria dando la oportunidad a los maestros en servicio de conformar nuevas perspectivas, actualizar conocimientos e intercambiar experiencias que permitan elevar la calidad de la educación.

El presente equipo investigador tuvo la grata experiencia de iniciar su preparación universitaria con el nuevo plan de estudios LEPEP 85 y de esta forma estructurar dentro de las dinámicas implantadas en cada uno de los semestres una conciencia más plena del papel formativo que toca desempeñar al magisterio. La culminación de la carrera está por realizarse mediante la titulación de aquel grupo que iniciamos en 1985 y para tal efecto se presenta este trabajo de investigación de campo acerca de la enseñanza de las fracciones comunes.

Es posible que alguien se preguntara: ¿Qué motivos originaron la elección de este tema? Las razones del equipo investigador son varias que dan respuesta a la interrogante, entre las que de mayor importancia están:

-El tema de las fracciones y sus operaciones es considerado en los actuales programas de educación primaria como uno de los más importantes.

-En el tema de las fracciones se encuentran mayores dificultades para su dominio tanto para alumnos como para maestros.

-En la enseñanza de fracciones existen factores que propician la no comprensión y el poco avance en el aprendizaje, es interés del equipo investigador detectarlas.

Para efecto de buscar detalles específicos de un aspecto tan importante se plantea la siguiente pregunta. ¿Es el escaso apoyo de lo concreto hacia lo gráfico y simbólico lo que ocasiona deficiencias en el aprendizaje de las fracciones, sus reglas y operaciones?

Al mismo tiempo se enuncia una serie de interrogantes que pretenden dar una semblanza de las causas probables que repercuten también en el proceso enseñanza-aprendizaje de las fracciones.

¿Son los programas y libros de texto los que presentan deficiencias en su manera de plantear la enseñanza de las fracciones?, ¿Está el alumno en un nivel de maduración adecuado para realizar las abstracciones para el aprendizaje de las fracciones comunes y sus operaciones?, ¿Qué importancia tiene el dominio del tema por parte de los maestros?, ¿Qué posibilidad de vinculación existe entre el tema de las fracciones y la realidad del niño?. Estas son algunas de las interrogantes que se buscan responder en el desarrollo de este trabajo académico, para el que se formularon tres objetivos importantes, los cuales son:

-Demostrar que se requiere del apoyo de lo concreto, gráfico y simbólico en el aprendizaje de las fracciones y sus operaciones.

-Demostrar que las fracciones se utilizan en la vida diaria en diversas actividades.

-Proponer opciones para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones utilizando una mayor cantidad de apoyos concretos (conjuntos de objetos diversos, objetos enteros, unidades de medida de tiempo, longitud, capacidad, etc.)

El proceso enseñanza-aprendizaje de las fracciones y sus operaciones presenta resultados negativos en la mayoría de los alumnos, es por ello que basados en los planteamientos del libro para el maestro, los contenidos de los libros del niño, la teoría del desarrollo mental de Jean Piaget, fundamentos político-jurídicos de la educación en México y experiencias de los integrantes del equipo investigador, se buscó obtener un marco teórico que permitiese dar respaldo a las acciones de investigación en torno a la hipótesis enunciada así: "A menor manejo de lo concreto y gráfico en la enseñanza de las fracciones, menor facilidad tendrá el alumno de resolver problemas que impliquen su abstracción".

De esta hipótesis se desprenden dos tipos de variables.

Dichas variables son:

Variable Independiente. "A menor manejo de lo concreto y gráfico en la enseñanza de las fracciones".

Variable Dependiente. "El alumno tendrá menor facilidad de resolver problemas que impliquen su abstracción".

Al buscar la falla en la enseñanza de las fracciones se encontró una serie de factores interesantes, los cuales son: los libros de texto y el programa se estructuran en una forma sistemática, progresiva; de tal manera que si el niño no adquiere la noción en una de las etapas del proceso, tendrá mayores dificultades para las subsecuentes adquisiciones; los planteamientos de los textos, muchas de las veces a pesar de tener representación concreto-gráfica no son del interés del niño por estar totalmente desconectados de su realidad; se conduce el aprendizaje de las fracciones principalmente a la partición de un objeto en partes, descuidando el enfoque de fracción como parte de un conjunto.

Las interrogantes de análisis del tema que se formuló el equipo y los factores anteriores marcaron la pauta a seguir en la estructura — ción de dos tipos de instrumentos que permitiesen realizar la investigación; uno dirigido a maestros de quinto grado buscando información sobre el dominio del tema, los materiales de apoyo utilizados y conocimientos acerca del desarrollo mental del niño; el otro encaminado a detectar el manejo de fracciones por parte de los alumnos desde tres formas necesarias: la concreta, la gráfica y la abstracta.

Para los maestros se utilizó una encuesta y para los alumnos un instrumento, en un universo determinado por grupos de quinto grado de las escuelas "Mártires de Tacubaya" y "Héroes de la Reforma" pertenecientes a la zona escolar núm. 33, así como las escuelas primarias "Miguel F. Martínez" y "Héroe de Granaditas" que corresponden a la zona escolar núm.

34.

La muestra representativa de la investigación se conformó tomando al azar 10 niños por cada uno de los 11 grupos de 5o. grado de las 4 escuelas citadas, dando un total de 111 niños.

Respecto a la encuesta realizada a profesores de 5o., ésta fue en número 23.

El tiempo destinado para este trabajo de investigación fue aproximadamente de 6 meses, de septiembre a febrero, y en él se buscó obtener información suficiente respecto a las fracciones, su enseñanza y aprendizaje, así como encontrar una forma de combatir las deficiencias mostradas por los alumnos en este apasionante mundo de los números fraccionarios.

Cabe hacer notar que los resultados a que se llegaron fueron en base al apoyo brindado por alumnos, maestros y directivos de las zonas escolares federales 33 y 34 así como a la ayuda brindada por los asesores de la Universidad Pedagógica Nacional y el esfuerzo conjunto de quienes presentamos a su consideración el presente trabajo, confiando en que los aportes que se den sirvan de apoyo para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones.

## ANTECEDENTES

La enseñanza de las fracciones y sus operaciones es un tema que a pesar de la importancia que tiene debido a la gran diversidad de aplicaciones que de ellas se hacen en la vida diaria, v. gr. las medidas de peso, medidas de longitud, usos horarios, división de objetos, división de conjuntos, etc., no se ha logrado diseñar una técnica eficaz que permita la plena comprensión y con ello la abstracción de los mecanismos y reglas que se requieren en el uso de las fracciones y sus operaciones para la solución de problemas.

Con el propósito de iniciar una investigación que aporte conocimientos y enfoques nuevos para el desarrollo del tema, nos avocamos a la tarea de buscar bibliografía al respecto, encontrándonos con la dificultad que representa la escasa existencia de investigaciones acerca de los números fraccionarios.

Entre las pocas investigaciones que se encontraron de este tema pueden citarse cuatro; de las cuales tres de ellas fueron realizadas en la ciudad de México, D. F. y una llevada a cabo en la ciudad de Ensenada B. C.

Las tres investigaciones hechas en la ciudad de México se efectuaron con diferentes técnicas, siendo como sigue:

La primera investigación la realizaron Alicia Avila Storer y — Eduardo Mancera Martínez y el propósito fue detectar el grado de aprendizaje que sobre las fracciones tiene el niño que concluye su educación — primaria y la forma en que maneja las mismas ( 1 ).

Los instrumentos de investigación se aplicaron en diferentes — contextos socio-económicos y se elaboraron de acuerdo a los aspectos exigidos en los libros de texto gratuitos, como aprendizaje para los alumnos. Dichos aspectos son:

- 1.- La fracción como parte de una figura.
- 2.- La fracción como parte de un conjunto.
- 3.- La fracción como una expresión numérica.
- 4.- La fracción como un porcentaje.
- 5.- La fracción como una razón.
- 6.- Equivalencia expresada gráficamente.
- 7.- Equivalencia expresada numéricamente.
- 8.- Equivalencia aplicada a resolución de problemas.
- 9.- Equivalencia entre fracciones y unidades del sistema métrico decimal.

Las conclusiones a que llegaron los investigadores fueron que:

( 1 ) Avila Storer Alicia y Mancera Martínez Eduardo. Algunos de los problemas en el aprendizaje de las fracciones. México. 1987. Tomado de la Antología de La Matemática en la Escuela III U.P.N. p.p. —

-Los niños conocen poco sobre las fracciones al egresar de —  
primaria.

-La idea predominante que tienen al respecto es que la frac—  
ción es una parte de una figura.

-La atención del niño, al interpretar una fracción, está fija  
en numerador, la parte, y no en la relación entre el numerador y el deno—  
minador, relación parte-todo, que es la que define a la fracción.

-El manejo de las fracciones es fundamentalmente formalista y  
rígido por parte del niño.

-Los niños no discurren utilizar procedimientos gráficos para  
encontrar soluciones.

Estas y otras conclusiones son las que se obtuvieron y al hacer  
el análisis de la misma, se observa que lleva buena dosis de didáctica —  
para que futuras investigaciones prosigan la búsqueda de las causas o ra—  
zones que originan el poco aprendizaje de los alumnos sobre el tema de —  
las fracciones.

La segunda investigación fue realizada por David Block, consis—  
tió en un Estudio Didáctico sobre la Enseñanza y aprendizaje de la No—  
ción de Fracción en la Escuela Primaria .( 2 )

( 2 ) BLOCK David. Estudio didáctico sobre la enseñanza y el aprendizaje  
de la noción de fracción en la escuela primaria. México. 1987. To—  
mado de la Antología La Matemática en la Escuela III U.P.N. p.p.  
185-194.

Este estudio consta por un lado del diseño de una secuencia de situaciones didácticas para favorecer el aprendizaje de ciertos aspectos de la noción de número racional en la escuela primaria, en una perspectiva constructivista, y, por otro lado, se trató de explorar la posibilidad de propiciar la puesta en juego por parte de los niños, de la interpretación de número racional como cociente de enteros.

Se trabajó con dos grupos escolares, uno de tercer grado, ocho-nueve años de edad, y uno de cuarto grado, nueve-diez años, en la escuela primaria de un Sindicato Universitario, ambos grupos con treinta alumnos.

Los problemas de la secuencia se articulan en torno a dos actividades básicas: reparto y medición. La situación fundamental es una situación de medición. Se organizó al grupo en parejas de equipos "emisor-receptor". El emisor tiene que enviar un mensaje a los receptores, para que estos construyan un pedazo del mismo tamaño que el que tiene el primero. El emisor tiene varios chocolates enteros, tiras de cartón de determinada longitud, y varios "pedazos" iguales.

La longitud de estos pedazos es igual a una fracción determinada del entero. El receptor sólo tiene ejemplares de chocolates enteros -

y una tira larga de papel para recortar.

Para favorecer el uso de una medida fraccionaria se utiliza el problema y mediante dos posibles recursos se llega a soluciones:

-Fraccionamiento de la unidad: buscar qué fracción del entero es igual al pedazo.

-Commesuración del entero y del pedazo: buscar cuántos pedazos alineados y cuántos enteros alineados coinciden en longitud, por ejemplo: tres enteros miden lo mismo que cuatro pedazos o un pedazo es igual a tres enteros alineados, entre cuatro .... subyace la idea de cociente.

Se aplicaron otros dos tipos de situaciones, la primera de ellas consta de actividades de repartir: se reparten cierto número de enteros entre cierto número de niños ... Se generan pedazos de distintos tamaños. La segunda consta de problemas derivados del reparto y que hacen necesario tener en cuenta la relación de igualdad entre el total de enteros que se van a repartir y el total de pedazos obtenidos de ese reparto.

#### Resultados obtenidos.

Se comprobó en las situaciones de repartir que los niños de ter cero y cuarto realizan repartos correctamente. Pueden hacer previsiones acerca del tamaño de un pedazo en función del número de enteros y del número de niños.

Cuando la magnitud que está en juego es la superficie, tienden a partir en potencias de dos. La división en quintos, tercios, etc, aparece después de varios intentos.

A partir de las situaciones del segundo grupo, problemas derivados del reparto, las trayectorias de tercero y de cuarto empiezan a diferenciarse. De acuerdo a los errores cometidos en tercero las dificultades más grandes fueron: Pensar en la acción inversa a un reparto hipotético; relacionar el total de enteros con el total de pedazos, cuando los enteros no están físicamente presentes, y, anticipar que de la composición de las dos operaciones UNIR-DIVIDIR, se obtiene un entero de determinado tamaño.

En cuarto grado fue posible avanzar más a lo largo de la secuencia: se redujeron los mensajes a su mínima expresión "a, b" que significa: a = enteros, b = pedazos o a = enteros entre b = niños.

La tercer investigación fue realizada en el laboratorio de psicología matemática DIE-CINVESTAV-IPN por los siguientes autores: Profr. Hugo Balbuena, Profra. Cristina Espinoza, Profr. Hugo Espinoza, M. en C. Dilma Fregona y M. en C. Irma Saiz. ( 3 )

( 3 ) BALBUENA Hugo, Espinoza Cristina, Espinoza Hugo, Fregona Dilma, Saiz Irma. Descubriendo las Matemáticas. Departamento de Investigaciones Educativas del CIEA-IPN. México. 1983. Tomado de la Antología La Matemática en la Escuela III U.P.N. p.p. 195-224.

"Descubriendo las fracciones" es el título del estudio realizado en el Centro de Educación Preescolar y Primaria del STUNAM (CEPPST - UNAM) con los niños que ingresaron a primer grado en 1978 y que a la fecha del presente informe se encontraban en sexto grado.

Se plantea una visión amplia de lo que significa una fracción y las diferentes situaciones en las que se puede aplicar el concepto.

También se propone una didáctica que se desarrolla con las estrategias que los niños proponen.

Las principales conclusiones a que se llegan son algunos principios didácticos que resultan interesantes y que se emuncian enseguida.

-El niño en su actividad desarrolla sus propias estrategias para resolver las situaciones que le plantea el maestro.

-De la confrontación de procedimientos, se rescatan los correctos y más adecuados, pero no es el maestro quien impone su forma de resolución.

-Los conceptos se presentan a partir de problemas accesibles a los niños.

-La comprensión de los procedimientos y conceptos es más importante que cualquier algoritmo o regla "recitada".

-Es importante escuchar a los niños entre otras cosas porque — nos dan pautas sobre qué están pensando en una situación determinada; y para dar seguridad al niño para que exprese sus opiniones y las justifique.

El trabajo desarrollado en Ensenada B. C., lo realizaron los — Profesores Analio Gutiérrez Jácquez, Lidia Gutiérrez Jácquez y Rubén Gutiérrez Jácquez, ( 4 ) el cual consiste en una investigación de campo — para obtener el título de Licenciados en Educación Básica: "La enseñanza de los números racionales en la educación personalizada".

El trabajo tiene un enfoque socio-pedagógico "A mejores relaciones sociales en el aula se da un mejor rendimiento escolar".

Se pretende demostrar, ante todo, que en un ambiente del aula — donde las relaciones maestro-alumno y alumno-maestro sean matizadas por la libertad, colaboración mutua y autonomía, hay una influencia directa en el aprendizaje.

( 4 ) GUTIERREZ Jácquez Analio, Gutiérrez Jácquez Lidia, Gutiérrez Jácquez Rubén. La enseñanza de los números Racionales en la Educación Personalizada. Biblioteca U.P.N. Tijuana, B. C. 1988.

Estas investigaciones comprueban el interés que existe en los - maestros por el tema de las fracciones, y reafirma la intención de inves tigar el problema desde una óptica diferente: la importancia del apoyo - de lo concreto y gráfico en la enseñanza de fracciones, tomando en cuen- ta que la madurez mental del alumno se encuentra ubicada en la etapa de las operaciones concretas. Según Jean Piaget en su obra sobre Psicología Genética.

MARCO TEORICO

CAPITULO

I

LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA

## 1.1 GENERALIDADES.

A través del tiempo la educación que se ha impartido en nuestro país, ha sufrido cambios en contenido, concepción y métodos para impartirla, tratando de hacerla cada vez más eficiente en calidad y con ello imprimirle la utilidad para quien la recibe, así se forjará la personalidad del individuo con un mayor valor como persona.

Al desarrollar los temas de estudio en la escuela, el profesor debe valerse de una serie de medios y recursos, tales como: Programas y métodos, material didáctico y otros, los cuales están cuidadosamente seleccionados para apegarse a la edad, grado de madurez e intereses del niño.

Al inicio de cada ciclo escolar la Secretaría de Educación Pública proporciona un programa de estudios a cada profesor, de acuerdo al grado que atenderá. Dicho programa contiene lineamientos que debe seguir en las sesiones escolares, igualmente tiene objetivos previamente diseñados por los técnicos de la educación. Sin embargo, los contenidos de dichos programas en muchos casos no son bien analizados por el profesor y tampoco son tomadas en cuenta las actividades sugeridas que ahí se señalan para coadyuvar con el maestro al logro de dichas finalidades educativas, por lo que el alumno recibe los conocimientos en forma mecánica y no se da el conocimiento razonado. Esto contribuye a que el educando no comprenda muchos temas, y cuando llega a mecanizarlos no logra explicar-

los.

Esto no demuestra más que la existencia de una educación tradicionalista que se basa en el seguimiento de modelos establecidos a criterio de los adultos y caracterizada por normas y programas estrictos, sin darle libertad al niño, convirtiéndose éste en receptor pasivo.

Un ejemplo claro de la no comprensión de temas se presenta en las operaciones con fracciones, en el área de las matemáticas, en las que por no encauzar adecuadamente la mentalidad del niño con medios y recursos interesantes como: un lenguaje sencillo, formas y figuras objetivas, etc, el niño no es capaz de realizar abstracciones de las mismas durante los dos últimos grados de la educación primaria, en donde ya se inician, según la teoría de Piaget, las operaciones formales, once o doce años a los trece o catorce.

## 1.2 LOS PROGRAMAS DE EDUCACION PRIMARIA.

### 1.2.1 De primero a tercero.

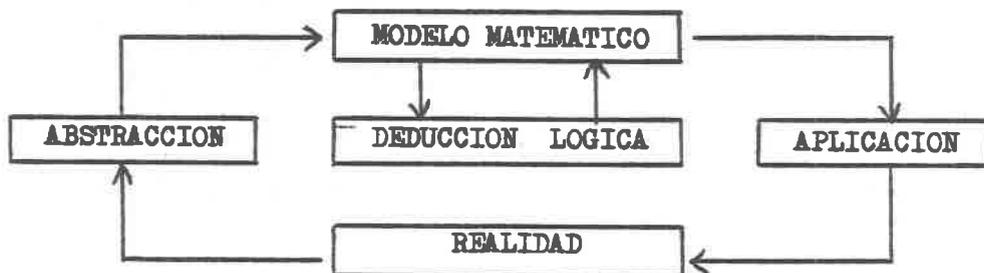
Para la enseñanza de las matemáticas de primero a tercer grado de primaria, la S.E.P. tiene las siguientes instrucciones dentro de los programas oficiales entregados a los profesores:

**El modelo matemático.**

Es indispensable que el niño manipule los objetos antes de ver una representación pictórica y simbólica. Para adquirir la noción de número, por ejemplo, no basta con que el niño vea los dibujos de colecciones o escriba símbolos. Este proceso parte del manejo de objetos concretos, sigue con la representación gráfica de ellos, continúa con la simbolización y culmina con la aplicación de lo aprendido.

El manejo de modelos permite llegar a conclusiones que en algunos casos serían muy difíciles de obtener directamente de la realidad, o que implicarían desperdicio de recursos. Estas conclusiones pueden luego aplicarse tanto a la situación real que originó el modelo como a otras semejantes.

Esquemáticamente, tratándose de modelos matemáticos, el proceso podría ilustrarse así:



Se empieza seleccionando algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar, abstracción; luego se construye un modelo matemático del mismo, de manera que pueda hacerse un análisis de sus propiedades y llegar a algunas conclusiones, deducción lógica. Finalmente, se interpretan y se aplican esas conclusiones a la misma realidad de la cual se partió.

La presente investigación se manejará considerando los conceptos de fracción como partición de la unidad y el de fracción como parte de un conjunto.

A continuación se enlistan los contenidos de los programas de educación primaria sobre el área de matemáticas, relacionado exclusivamente con el tema de las fracciones.

#### Primer grado.

Unidad 8

Módulo 2 Adquirir la noción de cuarta parte, mediante la partición de objetos.

Módulo 3 Asociar la idea de mitad y cuarta parte a las fracciones  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  respectivamente.

#### Segundo grado.

Unidad 2

Módulo 1 Asociar la fracción  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  a mitades y cuartas partes de objetos.

## Unidad 3

Módulo 3 Resolver problemas que impliquen adición de fracciones de igual denominador, usando medios y cuartos.

## Unidad 4

Módulo 4 Establecer relaciones de orden entre dos fracciones de igual denominador.

## Unidad 6

Módulo 2 Señalar la relación de orden entre pares de fracciones de igual denominador, dos o cuatro.

## Unidad 7

Módulo 2 Establecer relaciones de equivalencia entre medios y cuartos.

Módulo 4 Utilizar el reloj en la medición de horas, medias horas y cuartos de hora.

## Unidad 8

Módulo 2 Establecer el orden entre pares de fracciones con igual denominador, dos, cuatro o diez.

Tercer grado.

Uno de los aspectos del programa que tradicionalmente ha causado serias dificultades para su aprendizaje es el de las fracciones, pues resulta difícil, si no imposible para el niño, comprender por medio de una explicación verbal dada por el maestro, el significado de una notación como  $\frac{3}{11}$ , o saber si  $\frac{7}{9}$  es mayor o menor que  $\frac{8}{10}$ . Tales difi-

cultades aumentan al realizarse operaciones con fracciones. Considerando por ello que este tema en especial necesita de la experiencia concreta - para lograr comprenderse, a lo largo del programa se insiste en que tales conceptos se trabajen permanentemente a partir del referente empírico; así, el concepto  $\frac{5}{8}$  o la relación  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{3}{7}$  se obtendrá como conclusión del trabajo repetido de manipulación, superposición, comparación y observación.

Para facilitar tal tarea, en la sección recortable del libro — del niño se han incluido rectángulos que representan las fracciones que trabajarán durante el curso.

#### Unidad 1

-Aplicar la noción de las fracciones  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  y  $\frac{1}{6}$ , en la resolución de algunos problemas.

#### Unidad 2

-Aplicar la noción de las fracciones  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{9}$  y  $\frac{1}{10}$ , en la resolución de algunos problemas.

#### Unidad 3

-Interprete fracciones como  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{7}{10}$ , etc.  
-Resuelva problemas que impliquen adición de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de 10.

#### Unidad 4

-Resolver problemas que impliquen sustracción de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de diez.

## Unidad 5

-Expresar números naturales como fracciones y algunas fracciones como números naturales.

## Unidad 6

-Expresar algunas fracciones impropias como mixtos; y, mixtos como fracciones impropias.

## Unidad 7

-Identificar pares de fracciones equivalentes.

## Unidad 8

-Expresar fracciones de denominador diez o cien como decimales, y algunos decimales como fracciones de denominador diez o cien.

## 1.2.2 De cuarto a sexto grados

De cuarto a sexto grados se maneja otro criterio en cuanto a la enseñanza de contenidos matemáticos, considerándose la etapa de desarrollo en que se encuentra el niño. Subperíodo de las operaciones concretas, 7 u 8 años a los 11 ó 12 años. Período de las operaciones formales desde los 11 ó 12 años hasta los 13 ó 14. A continuación se transcriben los contenidos de los programas antes citados en lo referente a las fracciones y sus operaciones.

Cuarto grado.

El tratamiento de las fracciones se lleva a cabo en este grado refiriéndose siempre a un modelo geométrico, como puede ser la recta nu-

mérica, para que el niño elabore estos conceptos a partir de la observación de partes de objetos y pueda formarse una idea clara de lo que significa:  $\frac{3}{7}$ . Esto resulta esencial en el cuarto grado porque aquí se inicia la adición y la sustracción con fracciones de diferente denominador y para ello es imprescindible tener una idea muy precisa de las fracciones, como base para comprender y asimilar los métodos en los que usualmente se procede. Otro de los principales contenidos a tratar en cuarto grado es el concepto de equivalencia, por ser este concepto la base para elaborar algoritmos que permitan efectuar comparaciones y operaciones con fracciones. Es esencial para el tratamiento que se dé a las fracciones, partir de un referente concreto y desarrollar nítidamente la idea de equivalencia, pues son estos dos elementos de los que dependerá la comprensión de los algoritmos.

#### Unidad 2

- Objetivo 2.3.2 Efectuar algunas adiciones con fracciones de igual denominador, a partir de modelos objetivos.

#### Unidad 3

- Objetivo 3.3.1 Determine cuándo una fracción es mayor, menor o igual que uno.

#### Unidad 4

- Objetivo 4.3.1 Efectuar adiciones y sustracciones de fracciones de diferentes denominadores, a partir de modelos objetivos.

- Objetivo 4.3.2 Efectuar adiciones y sustracciones de fracciones con igual denominador utilizando la recta numérica.

Objetivo 4.3.3 Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones de distinto denominador convirtiéndolas en fracciones equivalentes de igual denominador.

Objetivo 4.3.4 Establecer relaciones de orden y equivalencia entre fracciones de diferente denominador.

#### Unidad 5

Objetivo 5.3.1 Establecer relación de orden entre pares de fracciones de diferente denominador.

Objetivo 5.3.2 Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones de distinto denominador.

#### Unidad 6

Objetivo 6.3.1 Establecer relación de orden entre fracciones decimales.

Objetivo 6.3.2 Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones decimales.

Objetivo 6.3.3 Resuelva problemas que impliquen encontrar fracciones equivalentes a una fracción dada.

Objetivo 6.3.4 Comparar fracciones convirtiéndolas a equivalentes con un común denominador.

#### Unidad 7

Objetivo 7.3.1 Efectuar adiciones y sustracciones de fracciones con diferente denominador.

Objetivo 7.3.2 Comparar números enteros con números fraccionarios, convirtiendo primero los enteros a fracciones de denominador uno.

Objetivo 7.3.3 Resolver problemas que impliquen el uso de fracciones.

ciones decimales.

Objetivo 7.3.4 Escribir en forma de fracción números mixtos da  
dos.

Objetivo 7.3.5 Resolver problemas que impliquen el uso de fracco  
ciones comunes.

Unidad 8

Objetivo 8.3.1 Resolver problemas que impliquen el uso de uni-  
dades de peso y volumen utilizando fracciones comunes y decimales.

### Quinto grado.

Resolver problemas de multiplicación y división de números ra -  
cionales expresados por medio de fracciones o en notación decimal, así -  
como señalar las relaciones de equivalencia y desigualdad en tres frac--  
ciones.

Unidad 1

Objetivo 1.3.1 Representar por medio de fracciones, partes de  
un entero o de un conjunto.

Objetivo 1.3.2 Encontrar fracciones equivalentes a otras dadas.

Objetivo 1.3.3 Establecer relación de orden entre fracciones.

Unidad 2

Objetivo 2.3.1 Efectuar adiciones de fracciones de distinto dede  
nominador.

Objetivo 2.3.2 Efectuar sustracciones de fracciones de distin-  
to denominador.

Objetivo 2.3.3 Sumar fracciones decimales hasta milésimas.

**Unidad 6**

**Objetivo 6.3.1** Resolver problemas que impliquen multiplicación de un entero por una fracción.

**Objetivo 6.3.2** Resolver problemas que impliquen multiplicación de fracciones.

**Objetivo 6.3.3** Efectuar multiplicaciones de fracciones.

**Unidad 7**

**Objetivo 7.3.1** Efectuar divisiones de fracciones comunes utilizando el inverso multiplicativo.

**Objetivo 7.3.2** Representar números racionales positivos en la recta numérica.

**Unidad 8**

**Objetivo 8.3.1** Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones.

**Objetivo 8.3.2** Resolver problemas que impliquen multiplicación de fracciones.

**Objetivo 8.3.3** Resolver problemas que impliquen división de fracciones.

**Sexto grado.****Unidad 1**

**Objetivo 1.3.1** Comparar números expresados en diferentes formas, mediante su ubicación en la recta numérica.

## Unidad 2

Objetivo 2.3.1 Encontrar fracciones equivalentes a otras dadas.

Objetivo 2.3.2 Resolver problemas que impliquen adición o sustracción de fracciones de diferente denominador.

## Unidad 3

Objetivo 3.7.1 Expresar cuantitativamente la probabilidad de eventos dados.

## Unidad 4

Objetivo 4.3.1 Interpretar el "tanto por ciento" como una fracción de denominador 100.

Objetivo 4.3.2 Resolver problemas que impliquen cálculos de porcentajes.

Objetivo 4.3.3 Determinar la equivalencia entre pares de fracciones dadas.

Objetivo 4.7.1 Calcular la probabilidad de algunos eventos — aplicando sus conocimientos sobre fracciones equivalentes.

Objetivo 4.3.4 Expresar fracciones como decimales y decimales como fracciones.

## Unidad 5

Objetivo 5.4.2 Resolver problemas de variación proporcional mediante la aplicación de la propiedad de los productos cruzados.

## Unidad 6

Objetivo 6.3.1 Resolver problemas que impliquen cálculo de porcentajes.

## Unidad 7

Objetivo 7.3.1 Resolver problemas que impliquen cálculos de -  
porcentajes.

Objetivo 7.4.1 Elaborar tablas de variación proporcional direct  
ta correspondientes a problemas dados.

Objetivo 7.4.2 Resolver problemas de variación proporcional in  
versa.

Objetivo 7.4.3 Representar gráficamente una variación propor—  
cional directa o inversa.

## Unidad 8

Objetivo 8.3.1 Resolver problemas que impliquen cálculos de —  
porcentajes, presupuestos y diversas operaciones.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS DEL NIÑO

Piaget, en sus estudios sobre el desarrollo del niño marcó como estadios a los cortes que obedecen a ciertas características que abarcan una sucesión constante de conductas, donde una estructura mental formará parte integral de las estructuras de una siguiente edad y, a la vez, éstas de un siguiente estadio.

#### Períodos del desarrollo intelectual según Piaget: ( 5 )

1.3.1 Período de la inteligencia sensorio-motriz. Comprende desde el nacimiento hasta la aparición del lenguaje, o sea, dos años aproximadamente y se subdivide en seis estadios.

1.3.1.1 Ejercicios reflejos. Un mes, El primero de vida.

1.3.1.2 Primeras costumbres. Desde uno a cuatro meses de vida.

1.3.1.3 Coordinación de la visión y la prensión y comienzo de las reacciones circulares secundarias, es decir, relativas a los cuerpos manipulados. 4 ó 5 a 8 ó 9 meses.

1.3.1.4 Coordinación de los esquemas secundarios. Desde alrededor de los 8 ó 9 meses hasta los 11 ó 12.

1.3.1.5 Diferenciación de los esquemas de acción por reacción circular "terciaria", variación de las condiciones mediante la exploración y el tanteo dirigido. Y descubrimientos de nuevos medios. Desde alrededor de los 11 ó 12 meses hasta los 18.

( 5 ) Piaget Jean. Problemas de Psicología Genética. 3a. ed., España, Ed.

Ariel, 1978, p.p. 66-73

1.3.1.6 Comienzo de la interiorización de los esquemas y solución de algunos problemas con detención de la acción y comprensión brusca. Es te estadio dura aproximadamente desde los 18 a los 24 meses.

1.3.2 Período de preparación y de organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números. Se llaman operaciones concretas a las que versan sobre objetos manipulables, en oposición a las que versan sobre hipótesis o enunciados simplemente verbales, lógica de proposiciones de 2 a 11 ó 12 años.

Se subdivide en dos subperíodos.

De preparación funcional de las operaciones, subperíodo preoperatorio, y, de estructuración propiamente operatoria.

1.3.2.1 El Subperíodo de las representaciones preoperatorias se subdivide a su vez en tres estadios, comprendidos entre los dos y siete u ocho años.

1.3.2.1.1 Dos a tres y medio o cuatro años. Aparición de función simbólica y comienzo de la interiorización de los esquemas de acción en representaciones, aparecen el lenguaje y el juego simbólico, de imaginación, así como la imitación diferida.

1.3.2.1.2 De los cuatro a los cinco años y medio. Organizaciones representativas basadas, ya sea sobre configuraciones estáticas o sobre asimilación a la propia acción.

1.3.2.1.3 De los cinco años y medio a los siete u ocho. Regulaciones representativas articuladas, es ésta una fase intermedia entre la no conservación y la conservación.

1.3.2.2 El subperíodo de las operaciones concretas comprende desde los siete u ocho años hasta los once o doce. Se caracteriza por una serie de estructuras en vías de terminación que se pueden estudiar de cerca y analizar. En el plano lógico se reducen todas, según Piaget, a agrupamientos o semiretículos: clasificaciones, seriaciones, las correspondencias simples o seriales, las operaciones multiplicativas. En el plano aritmético los grupos aditivos y los multiplicativos de los números enteros y fraccionarios.

Este subperíodo de las operaciones concretas se divide en dos estadios.

- El de las operaciones simples y
- El de la terminación de ciertos sistemas de conjunto, en particular en el dominio del espacio y del tiempo.

1.3.3 Período de las operaciones formales. Comprende desde los once o doce años, primer estadio, hasta los trece o catorce años, segundo estadio.

En esta edad aparecen operaciones tales como: las operaciones combinatorias, las proporcionales, la capacidad de representar y razonar según dos sistemas de referencia a la vez, las estructuras de equilibrio dinámico. Es en este último nivel donde aparece la lógica de las proposiciones, la capacidad de razonar sobre enunciados, sobre hipótesis y no solamente sobre objetos colocados en la mesa o inmediatamente representados.

Cabe aclarar que los estudios de Piaget delimitan según él, só-

lo lo que se refiere a las operaciones intelectuales, aplicarlos al domi  
nio de la percepción sería arriesgar a resultados dudosos.

#### 1.4 CARACTERÍSTICAS DEL NIÑO DE QUINTO GRADO.

Se pretende realizar la investigación con alumnos de quinto grado, que es donde se reafirma la equivalencia de fracciones y su aplicación en el algoritmo de las sumas y restas con diferente denominador. — Por lo anterior se mencionan a continuación algunos rasgos fundamentales que caracterizan al niño de quinto grado.

- Afirmación de la personalidad.
- Un aumento estable en el desarrollo de sus capacidades mentales.
- Inmadurez ante las nuevas emociones.
- Es más conciente de sus defectos que de sus cualidades.
- Se siente insatisfecho en algunos momentos y experimenta — placer por describirse a sí mismo.
- El desarrollo físico, la aparición de la conciencia sexual, la amistad extrovertida, y la curiosidad sin límites del niño de esta edad corresponden a un organismo en pleno proceso de transformación.(6)

(6) S.E.P. Libro para el maestro quinto grado. 2a. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. 1983, p. 12.

## 1.5 PERFIL DEL MAESTRO

### 1.5.1 Formación profesional.

La formación profesional del maestro se realiza en la escuela Normal básica, cuyo programa de estudio lo conforman asignaturas o áreas apegadas a la función que desempeñará como profesional, llevando como propósito fundamental el de capacitarlo adecuadamente a fin de que pueda ejercer eficazmente la misma, bajo el desarrollo de actividades inherentes a su profesión cuando ya egrese de esta escuela.

Las asignaturas cursadas por el profesor, a la vez que le proporcionan conocimientos que utilizará como herramientas de trabajo al estar ya frente a un grupo de niños escolares, le abren también la conciencia de su formación social, formándole una personalidad con rasgos característicos muy singulares.

Por eso, al obtener su titulación, el profesor lleva en la mente muchas ilusiones, proyectos e inquietudes que considera podrá lograrlos al llegar a la práctica, sin pensar en otras cosas más que en cumplir con la labor encomendada y para ello, no observa dificultad alguna para conseguir sus propósitos.

Sin embargo al enfrentarse a la realidad el maestro se da cuenta que no es tan fácil lograr cabalmente sus objetivos, debido a que se encuentra con una serie de factores que no había considerado al formularse esos proyectos e ilusiones, éstos lo conducen a modificar sus planteamientos.

mientos originales y al paso del tiempo se crea una experiencia personal que formará su propio método de trabajo.

#### 1.5.2 Su función social.

Siendo el maestro un elemento considerado socialmente como generador de cambios en las estructuras sociales y culturales del país, apégandose a la responsabilidad profesional que tiene, debe actualizar y renovar constantemente sus conocimientos referentes a los procesos educativos, así también, debe tener acceso a las diferentes corrientes ideológicas generadas en la sociedad a efecto de que la participación que brinde en dichos cambios, sea lo más favorable al desarrollo y progreso de la sociedad de la que forma parte.

Sin embargo, no con esto debe considerarse al maestro como único responsable del progreso o retroceso del país, pues las autoridades gubernamentales con su apoyo o ignorancia a las inquietudes del maestro toman parte decisiva en este proceso.

#### 1.5.3 El maestro y su situación laboral.

Como trabajador asalariado, el maestro de escuela primaria tiene que soportar una serie de privaciones debido al bajo poder adquisitivo de su salario; más si desea subsistir decorosamente debe emplear su tiempo libre en desarrollar otras actividades que le brinden un ingreso extra para poder sufragar los gastos propios y los de su familia. Así — que el maestro en estas condiciones se enfrenta a las penalidades econó-

micas que le marcan las autoridades de gobierno como patrones.

Estas mismas condiciones no cumplen con el renglón salarial que señala el artículo 50, fracciones I y II del capítulo V, referente a Derechos y Obligaciones en Materia Educativa de la Ley Federal de Educación de 1973, ( 7 ) que menciona lo siguiente:

Fracción I.- El Estado otorgará remuneración justa para que los educadores dispongan del tiempo necesario para la preparación de las clases que impartan y para su perfeccionamiento profesional.

Fracción II.- El Estado otorgará estímulos y recompensas a favor de los educadores que se distinguan en el ejercicio de su profesión.

Como consecuencia de ello, el maestro se ve impedido en reforzar y actualizar sus conocimientos técnico-pedagógicos y los resultados negativos se manifiestan como un bajo rendimiento en el trabajo, repercutiendo directamente en el deterioro de la calidad de la educación, por lo que los más perjudicados son los niños en quienes se fincan las esperanzas de crear un México más justo.

#### 1.5.4 El maestro y su labor docente.

Son varios los aspectos que el maestro debe considerar para desarrollar sus actividades escolares como lo señalan las pautas de la escuela nueva o activa, entre los que pueden citarse los siguientes:

( 7 ) CARABES-REID-PARDO-FLORES. Fundamentos Político-Jurídicos de la Educación en México. 1ra. ed., México, Ed. Progreso 1979, p. 104

-Propiciar un ambiente de confianza y seguridad en el niño para que el proceso enseñanza-aprendizaje se efectúe adecuadamente.

-Planear las actividades señaladas en el programa escolar y darles la flexibilidad a las actividades, atendiendo a las necesidades, grado de madurez e intereses del niño.

-Utilizar métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje activos y de mayor dominio para garantizar óptimos resultados en el niño.

-Dar libertad a los niños a fin de que realicen armónicamente sus actividades despertando su sensibilidad creadora.

-Diseñar materiales didácticos en unión de los alumnos a efecto de que tomen participación en todo el proceso enseñanza-aprendizaje.

-Atender a las diferencias individuales de los alumnos utilizando un lenguaje sencillo y familiar.

Estos son sólo algunos de los aspectos que el maestro debiera siempre tener en cuenta para su labor docente.

Sin embargo en la práctica docente se observa que esto no se lleva a cabo. Por lo que es lógico suponer que la educación tradicional sigue imperando en las escuelas y el alumno sigue siendo en la mayor parte de los casos receptor pasivo de conocimientos, donde el modelo a seguir es el maestro en turno, repitiéndose día a día la educación verbalista y libresco. Perdurando hasta los traumatizantes castigos físicos en algunos casos.

**M E T O D O L O G I A**

**C A P I T U L O**

**I I**

## 2.1.- PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL

### PROBLEMA

El proceso enseñanza-aprendizaje en México presenta un cúmulo - de problemas de índole diverso: mala situación socio-económica de los su jetos que intervienen en dicho proceso, falta de apoyo material por parte de la Secretaría de Educación Pública hacia las escuelas, libros de - texto caducos y poco vinculados a la realidad que vive el niño, deficiencia en el dominio del conocimiento en las diferentes áreas, especialmente en la matemática y específicamente en las fracciones por parte de muchos maestros, entre otros que se podrían señalar.

Para efecto de buscar detalles específicos de un aspecto tan im portante como es el conocimiento de las fracciones y sus operaciones se plantea la siguiente pregunta, motivo de esta investigación ¿Es el escaso apoyo de lo concreto hacia lo gráfico y simbólico para lograr la abstracción numérica lo que ocasiona deficiencias en el aprendizaje de las fracciones y sus operaciones?

Las fracciones son vistas como un aspecto que no tiene mucha - utilidad dentro de la vida cotidiana por parte de la mayoría de las personas adultas, esto ocasiona tener una óptica negativa hacia este olvidado tema del área de matemáticas.

En el desarrollo del presente trabajo se trata paralelamente al

problema que nos atañe, mostrar que las fracciones se requieren constantemente en el desarrollo de la vida moderna y que además son un coadyuvante excelente en la conformación de las estructuras mentales de las operaciones matemáticas en general.

Se lleva a cabo esta investigación de campo en dos escuelas primarias de la Zona Escolar Federal 33 y dos escuelas de la Zona Escolar Federal 34 en las cuales maestros y alumnos se toman en cuenta para obtener información válida para llegar a los objetivos propuestos.

## 2.2.- JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.

Reiteradamente se escucha hablar acerca de la deficiencia académica de la mayoría de los alumnos que egresan de la escuela primaria, — principalmente en el área de las matemáticas.

Se tiene la intención de analizar e investigar uno de los aspectos de la matemática en que se observa mayor dificultad de aprendizaje: las fracciones y las operaciones de suma y resta.

Las personas que han cursado la educación primaria y han continuado sus estudios hasta carreras universitarias: derecho, medicina, etc, otras que sólo estudiaron secundaria y una carrera técnica: mecánica, automotriz, soldadura, secretaria comercial, y las que sólo tuvieron oportunidad de estudiar primaria; muestran una característica en común: no dominan el conocimiento acerca de las fracciones y sus operaciones; por lo que tratan de minimizar la importancia de dicho tema, sin ponerse a pensar que en la vida diaria las fracciones se llevan a la práctica, algunos ejemplos de su uso son: cálculo de porcentajes, reparto proporcional, manejo de submúltiplos de unidades de medida, unidades de tiempo, — fracciones de un conjunto.

El proceso enseñanza-aprendizaje de las fracciones y sus operaciones presenta resultados negativos en la mayoría de los alumnos y según estudios realizados por diversos investigadores ubican el motivo dentro del campo de la didáctica mal desarrollada por parte de los docentes.

Este trabajo es un estudio profundo, acerca del apoyo de lo concreto en el proceso de conformación de la abstracción numérica, la cual se apoya principalmente en la representación gráfica y el aprendizaje mecanizado de las reglas generales de cada una de las operaciones y principios que estructuran las fracciones y sus operaciones.

Se pretende coadyuvar con el proyecto para elevar la calidad de la educación al señalar mecánicas adecuadas para desarrollar las actividades que lleven a establecer una relación más estrecha entre la representación gráfica y simbólica con lo concreto, para que esto se traduzca en un aprendizaje real, razonado y sobre todo valorizado en base a su importancia en la cotidianidad.

Los materiales que rodean al hecho educativo son de gran utilidad como recursos didácticos, es por ello menester aprovecharlos adecuada y abundantemente para darle mayor significación a los conceptos y definiciones que se requieren en el aprendizaje de las fracciones y sus operaciones por lo que se intenta con este trabajo demostrar que lo anteriormente expuesto se puede y se debe llevar a cabo para obtener el éxito de esta gran labor: la enseñanza de las fracciones y sus operaciones.

### 2.3.- OBJETIVOS DE ESTUDIO.

- Demostrar que se requiere del apoyo de lo concreto hacia lo gráfico y simbólico en el aprendizaje de las fracciones y sus operaciones.

- Demostrar que las fracciones se utilizan en la vida diaria en diversas actividades.

- Proponer opciones para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones utilizando una mayor cantidad de apoyos concretos; conjuntos de objetos diversos, objetos enteros, unidades de medida de tiempo, longitud, capacidad, etc.

#### 2.4.- HIPOTESIS CAUSAL.

En la escuela primaria, es frecuente escuchar a maestros de grupo, quejarse de las deficiencias de conocimientos que presentan los alumnos que atienden en determinado grado o ciclo escolar.

Una de las graves deficiencias que se mencionan se encuentra en el área de matemáticas, y más concretamente en lo que se refiere a las operaciones con fracciones.

Remitiéndose a dicho tema de estudio se puede mencionar que de acuerdo a las más recientes investigaciones que se han realizado sobre las mismas, en los últimos años, los planeadores de educación han supuesto que el alumno no sólo aprende el concepto de fracción, sino también las operaciones, y que las sabe aplicar a situaciones diversas cuando termina la primaria.

Por eso, este tema es considerado también por los profesores como uno de los aspectos matemáticos fundamentales en la misma etapa escolar.

El aprendizaje de estos conocimientos generalmente no es el óptimo, atribuyéndose a este fenómeno educativo muchos factores según la apreciación personal de cada maestro, pero, a juicio del presente equipo investigador, la principal causa que impide que el alumno aprenda y maneje la abstracción numérica de las fracciones y sus operaciones, es el es

caso apoyo en los aspectos concreto y gráfico de las cosas, es decir, — que desde los primeros grados de la educación primaria hace falta manejar con los niños, objetos reales y concretos unidos a su simbología o — figura, además de un lenguaje sencillo para conducirlos adecuadamente a lograr la abstracción de las mismas y pueda con ello, realizar operaciones apegadas a las situaciones que vive.

Para este trabajo de investigación de campo se presenta la siguiente hipótesis:

"A menor manejo de lo concreto y gráfico en la enseñanza de las fracciones, menor facilidad tendrá el alumno de resolver problemas que impliquen su abstracción".

## 2.5.- VARIABLES.

Para determinar las causas fundamentales que hacen que el alumno no pueda realizar la abstracción numérica de las fracciones en los diversos ejercicios y problemas que se le plantean, y de acuerdo a la hipótesis de trabajo se presentan dos tipos de variables:

**VARIABLE INDEPENDIENTE.**- A menor manejo de lo concreto y gráfico en las fracciones.

**VARIABLE DEPENDIENTE.**- El alumno tendrá menor facilidad de resolver problemas que impliquen su abstracción

## 2.6.- DISEÑO EXPERIMENTAL

### 2.6.1 Universo.

El problema que origina esta investigación se observa en la mayoría de las escuelas primarias. Para efecto de este trabajo, son cuatro los centros laborales que conforman el universo. Las escuelas pertenecen a las Zonas Escolares Federales 33 y 34.

Las escuelas primarias que corresponden a la zona 33 están alejadas del centro de la ciudad y son las siguientes: "Mártires de Tacubaya" y "Héroes de la Reforma", cuyas características se dan enseguida.

Escuela "Mártires de Tacubaya". Se encuentra ubicada en la avenida Mártires de Cananea núm. 700 esquina con Mártires de Chicago de la Colonia Obrera 10 de Mayo. Fundada en 1964.

En cuanto al aspecto material el plantamiento se encuentra en las siguientes condiciones: cuenta con veinte aulas de las cuales 18 están utilizadas regularmente y una está concedida a grupos integrados. Las fueron construidas por el CAPFCE y el resto por cooperación entre padres de familia. Hay dos secciones de servicios sanitarios, dos anexos que corresponden a la Inspección de Zona, una tienda escolar, una Dirección para cada turno escolar, matutino y vespertino, una cancha de basquetbol contigua a otra de volibol, las cuales funcionan como plaza cívica, una pa-

red para frontón, un foro para fiestas escolares y un campo de futbol — soccer.

Su organización es completa, pertenece al sistema federal y funciona en turno matutino, cuenta con un Director y un Subdirector. El personal docente está formado por cuatro maestros de primer grado y tres para cada uno de los grados restantes. Un maestro de Educación Física y un auxiliar de intendencia, atendiendo una población escolar de 776 alumnos.

Escuela "Héroes de la Reforma". Se localiza en la calle Justo - Sierra No. 78 esquina con Cañón Johnson de la colonia La Cima, al finalizar la rampa que conduce a los canales de televisión locales. Esta escuela tiene poco tiempo de haberse construido.

La conforman tres edificios de una planta, construídos todos — por el CAPPCE, una plaza cívica que a la vez funciona como cancha de futbol, un salón acondicionado para dos direcciones: matutino y vespertino, tiene servicios sanitarios funcionales y un terreno anexo el cual está — destinado a construcciones posteriores.

La población escolar de esta escuela es de 203 alumnos distribuidos en seis grupos, uno para cada grado respectivamente, con promedio de 35 alumnos. El personal docente está integrado por un Director y seis maestros, los cuales tienen conocimiento pleno del medio socio-económico donde trabajan, ya que según se constata en los registros de inscripción de los alumnos, la mayoría de los padres de familia tienen ocupación de

obreros, comerciantes en pequeño y jornaleros.

Los centros escolares investigados en la Zona Escolar No. 34 — son los que cuentan con una mayor población escolar, siendo éstos la escuela Primaria "Miguel F. Martínez" y la escuela Primaria "Héroe de Granaditas", ambas de turno matutino y por su ubicación puede decirse que se encuentran en el centro de la ciudad. A continuación se describen las características de cada una.

Escuela "Miguel F. Martínez". Esta escuela se localiza limitando al Norte con la calle cuarta, al Sur con la calle Quinta, al Este con la avenida Miguel F. Martínez y al Oeste con la avenida Mutualismo; su domicilio oficial se conoce como avenida Zapata o calle Quinta No. 1636 Zona Centro. Fue construida en 1924 durante el período presidencial del General Abelardo L. Rodríguez aunque en sus archivos se encuentran documentos fechados desde 1900, lo que la convierte en una de las más antiguas de Tijuana.

El plantel educativo cuenta con tres edificios de dos plantas — cada uno, de los cuales el localizado al norte del predio fue donado por un exalumno, tiene además un salón de usos múltiples y una sala audiovisual; esta última construida por Obras Públicas del Estado.

Los servicios sanitarios están divididos en dos secciones para

los alumnos, uno para cada sexo y dos secciones para los maestros.

Hay dentro del plantel una aula concedida a la Inspección Escolar, dos más que corresponden a las direcciones de cada turno y el local donde se organizan las actividades de las dos cooperativas escolares.

Para la recreación de los alumnos y las actividades de Educación Física se cuenta con dos canchas, una de volibol y una de basquetbol, así como un terreno destinado a los juegos de futbol y atletismo. - El total de la superficie construida de la misma es de 1653.89 m<sup>2</sup>.

En la periferia de la escuela se encuentran sembrados algunos árboles como eucaliptos, palmas y pinos que dan belleza a la institución al igual que las dos áreas de jardines localizadas en la parte posterior de las direcciones de cada turno.

Esta institución pertenece al sistema federal, es de turno matutino y de organización completa, su personal está conformado por un director, un subdirector y 22 maestros de grupo distribuidos de la siguiente manera: 3 en 1ro., 3 en 2do., y de tercero a sexto grados cuatro maestros en cada uno. Laboran en ella además, un maestro de Educación Física, uno de actividades culturales y dos auxiliares de intendencia, atendiendo todos a una población escolar de 834 alumnos.

Escuela "Héroe de Granaditas". Su ubicación es Avenida Matamoros núm.445 Colonia Independencia, Tijuana, B. C., limita al Norte con la avenida Ignacio Allende, al Sur con la calle Mariano Abasolo, al Oriente con la calle Nicolás Bravo y al Poniente con la calle Mariano Matamoros.

Fundada en 1936 por dirigentes obreros pertenecientes a la CROM de Tijuana en terrenos que ocuparon sin adquirir la propiedad que en ese tiempo era de Don Miguel González. El edificio fue construido durante el gobierno del Gral. Rodolfo Sánchez Taboada y en el año de 1976 se construyó el actual edificio con la ayuda del C.A.P.F.C.E. y la colaboración del Lic. Milton Castellanos.

Las condiciones materiales de la escuela son buenas, cuenta con servicios sanitarios para cada sexo en los dos turnos al igual que los destinados para maestros, cuenta con una cooperativa escolar que comparten los dos turnos, un salón acondicionado para dos direcciones y dos bodegas en un salón compartido.

Anexo al plantel está un jardín de niños de nombre "Xochimilco" con tres aulas, servicios sanitarios, dirección y bodega que funciona en dos turnos dentro del terreno de la primaria.

La superficie total del terreno es de 8000 m<sup>2</sup> y está totalmente cercado. El edificio se compone de cinco secciones de las cuales dos de

ellas tienen dos plantas, una plaza cívica de 350 m<sup>2</sup> que se utiliza a la vez para actividades deportivas. La población escolar es de nivel económico bajo según el informe del director de la escuela.

El personal docente está integrado por un director y 21 maestros de grupo, se cuenta también con maestro de música, entre las carencias de personal se encuentran el maestro de Educación Física, maestro de actividades culturales, así como auxiliar de intendencia. Los grupos están distribuidos de la siguiente forma: 4 grupos de primero, 3 de segundo, 3 de tercero, 3 de cuarto, 4 de quinto y 4 de sexto grado.

#### 2.6.2 Diseño de la muestra.

Para realizar la presente investigación de campo se escogieron dos Escuelas de la Zona Escolar Federal No. 33 y dos de la Zona Escolar Federal No. 34.

De la población integrada por 385 alumnos se escogieron al azar a 10 niños de cada uno de los once grupos de 5o. grado, quedando establecido con 111 alumnos que conformaron la muestra representativa.

También se aplicó una encuesta a un total de 23 profesores de quinto grado de ambas Zonas Escolares.

#### 2.6.3 Diseño de instrumentos.

Para obtener información se elaboró un instrumento que contiene un conjunto de ejercicios agrupados en siete aspectos:

- Comparación de fracciones apoyado en una gráfica.
- Suma de fracciones apoyado en representaciones gráficas.
- Resta de fracciones con apoyo en representaciones gráficas.
- Problemas de soluciones que representan situaciones de la vi  
da diaria.
- Suma de fracciones en forma abstracta, exclusivamente núme—  
ros.
- Resta de fracciones en forma abstracta.
- Un problema para aplicación del manejo de lo concreto.

Estos se aplicaron a los alumnos de 5o. de las escuelas seleccionadas para detectar el dominio que poseen de los mecanismos de la suma, resta y comparaciones de fracciones. Así como para constatar qué uti  
lidad pueden obtener del manejo de lo gráfico y concreto. (Anexo A).

Se elaboró una encuesta que se aplicó a los docentes que atienden 5o. grado en las zonas escolares escogidas, compuesta de 14 preguntas que arrojarán información sobre cómo desarrollan el tema de las frac  
ciones, los materiales que utilizan para ello, la importancia que le —  
otorgan a las mismas y el dominio que tienen sobre el tema; así como de—  
tectar qué importancia brindan a la maduración mental que tienen los —  
alumnos que atienden de acuerdo a la teoría de Jean Piaget. (Anexo B).

#### 2.6.4 Aplicación de Instrumentos.

Después de haber elaborado los instrumentos que se aplicarían a alumnos y maestros se procedió a solicitar el permiso respectivo mediante oficios girados por el director de la Unidad 022 de la Universidad Pedagógica Nacional a los Inspectores y directores de las escuelas donde se realizará la investigación, obteniendo resolución favorable y el Vo. Bo. para ocurrir ante los maestros y alumnos para efecto de realizar las actividades respectivas.

Se procedió primeramente a la aplicación de la encuesta para — maestros que atienden el 5o. grado, señalando los objetivos de la misma y la necesidad de recibir información verídica que permita analizar datos reales sobre la manera de cómo se está desarrollando la enseñanza de las fracciones y sus operaciones.

La mayoría de los maestros se mostró atento y dispuesto a colaborar considerando positivo el intento por encontrar una mejor opción para el tratamiento de este tema de estudio.

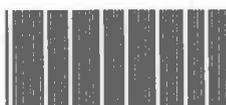
Posteriormente con la autorización de los maestros de grupo se aplicaron los cuestionarios a los alumnos seleccionados al azar proporcionándoles el material necesario y dando las instrucciones y recomendaciones precisas para el óptimo desarrollo de la investigación. Se escogieron diez alumnos de cada grupo y se aplicó la prueba en un solo salón por cada centro de trabajo.

### 2.6.5 Análisis de la Información.

Los instrumentos aplicados para obtener información válida que compruebe la hipótesis que se sustenta, arrojaron los resultados que enseguida se analizan: primeramente se presenta el cuadro de datos que se obtuvieron de los niños de quinto grado. Está separado en siete aspectos de los cuales se dan aciertos y errores con sus porcentajes respectivos.

Posteriormente está el análisis de la encuesta aplicada a los maestros, mismo que para mayor comprensión se decidió hacerlo por cuadros con porcentajes para las preguntas cerradas y análisis individual con porcentajes para las preguntas abiertas.

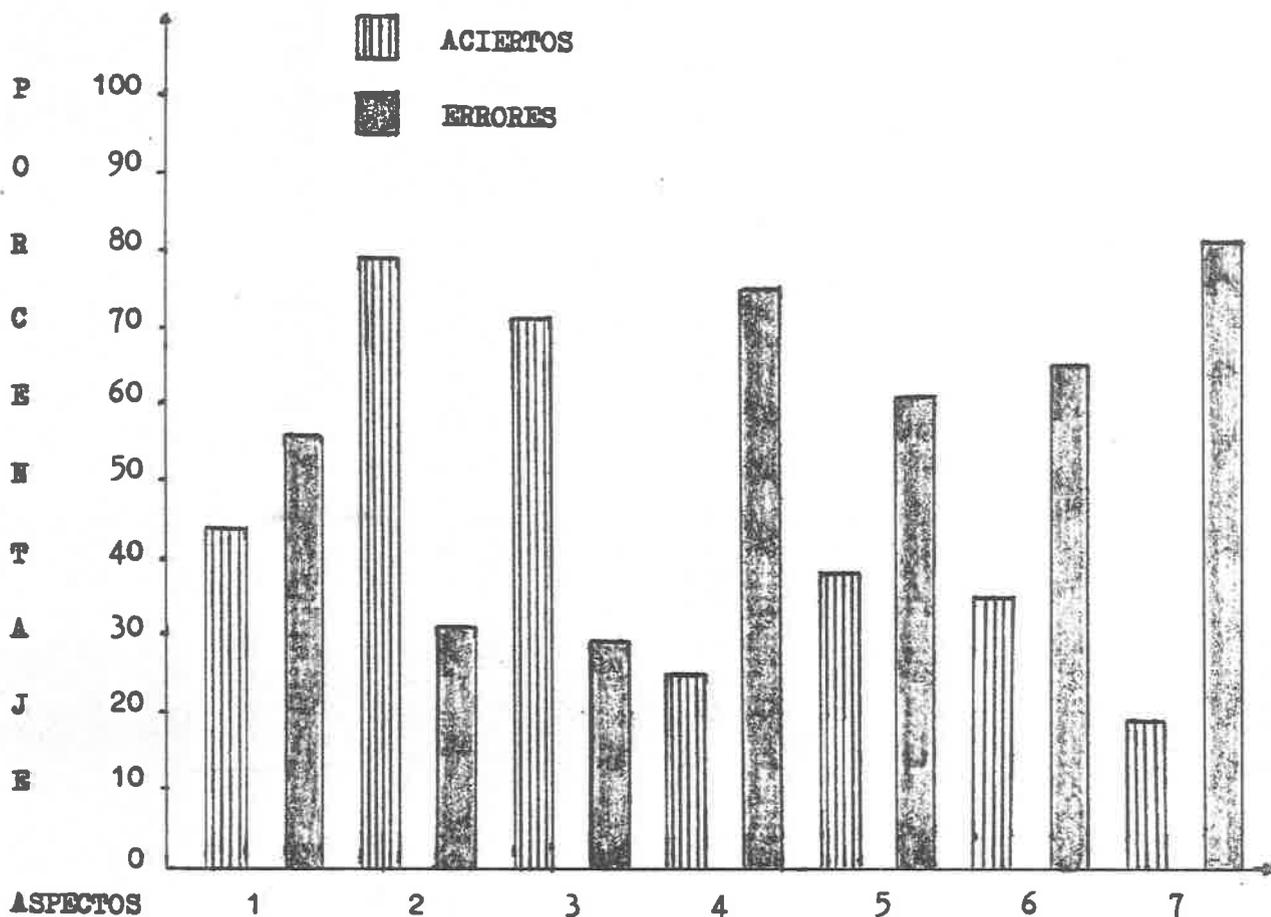
ASPECTOS	ACIERTOS	%	ERRORES	%
Comparación de fracciones en forma gráfica.	197	44	247	56
Suma en forma gráfica.	263	79	70	21
Resta en forma gráfica.	317	71	128	29
Problemas razonados vinculados a la vida real.	191	25	586	75
Sumas en forma abstracta.	86	38	136	61
Restas en forma abstracta.	77	35	145	65
Problema: manejo de lo concreto.	86	19	358	81
<b>T O T A L E S</b>	<b>1 217</b>	<b>42</b>	<b>1 670</b>	<b>58</b>



109426

109426

**GRAFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL INSTRUMENTO APLICADO A LOS ALUMNOS.**



**ASPECTOS:**

- 1 COMPARACION DE FRACCIONES EN FORMA GRAFICA.
- 2 SUMA EN FORMA GRAFICA.
- 3 RESTA EN FORMA GRAFICA.
- 4 PROBLEMAS RAZONADOS VINCULADOS A LA VIDA REAL.
- 5 SUMAS EN FORMA ABSTRACTA.
- 6 RESTAS EN FORMA ABSTRACTA.
- 7 PROBLEMA: MANEJO DE LO CONCRETO.

RESULTADO DE LA ENCUESTA QUE SOBRE LAS FRACCIONES Y SUS OPERACIONES SE APLICÓ A MAESTROS DE QUINTO GRADO EN LAS ZONAS ESCOLARES 33 Y 34 DE LA CIUDAD DE TIJUANA, B. C.

1.- Años de servicio, porcentaje	0-5 4	6-10 13	11-15 26	16 ó más 57
PREGUNTA		SI %	NO %	
2.- ¿Le proporcionó la escuela el libro para el maestro correspondiente al grado que atiende?		95.6	4.3	
3.- ¿Ha leído en el libro para el maestro de 5o. grado lo correspondiente al área de matemáticas?		95.6	4.3	
4.- ¿Ha leído las recomendaciones que sobre matemáticas tiene su libro para el maestro?		82.6	17.3	
5.- ¿Utiliza el libro para el maestro para el desarrollo de sus actividades docentes?		82.6	17.3	
PREGUNTA		FUERA DE % REALIDAD	DENTRO % DE REALIDAD	
6.- ¿Cómo considera el contenido del área de matemáticas del libro para el maestro de 5o. grado?		65.2	26.0	
No lo conozco = 4 %		No contestado = 4 %		

PREGUNTA	1	2	3	4
	M.G.	L. DEL N.	M.C.	L.C.
7.- ¿En qué se apoya más para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones?	% 26	44	13	4
RESPUESTAS MÚLTIPLES		%		
1, 2, 4 =		4.3		
1, 3 =		4.3		
1, 2, 3 =		4.3		
1 = Material gráfico.				
2 = Libro del niño.				
3 = Material concreto.				
4 = Libro comercial.				

PREGUNTA		%
8.- De la siguiente relación de apoyos para la enseñanza de las fracciones, ¿Cuáles considera fundamentales para el aprendizaje efectivo de las mismas?	1.- Partir de situaciones reales, observación y manipulación de objetos.	78
	2.- Libro para el maestro, libro del alumno, modelos gráficos.	22

PREGUNTA	MUCHA %	POCA %
9.- Basándose en su experiencia docente, ¿Qué importancia le otorga al tema de las fracciones y sus operaciones?	65	35

PREGUNTA	SI %	NO %
10.- ¿Cree que la enseñanza de las fracciones tiene aplicación - en problemas de la vida diaria?	87	9
NO CONTESTADA	4%	

---

PREGUNTAS DE RESPUESTA ABIERTA Núm. 11, 12, 13, 14

---

11.- Además del libro para el maestro, el libro de texto, el pizarrón, el cuaderno, el lápiz y colores, ¿Utiliza otros materiales para la enseñanza de las fracciones?

Las respuestas positivas se presentaron de la siguiente manera: -Primer lugar, frutas; 2o. lugar, hojas de papel y modelos gráficos; 3o. lugar, objetos que se utilizan concretamente. El total de respuestas positivas fue 18, lo cual conforma el 78%

Las respuestas negativas son: primer lugar, falta de recursos económicos, y consideran suficientes los ejercicios de los libros de texto; 2o. lugar, falta de recursos y tiempo; 3o. lugar, no argumentó. El total de respuestas negativas es de 5, lo que se traduce en un 22%.

---

12.- ¿Considera que los maestros tenemos el conocimiento matemático suficiente para enseñar el tema de las fracciones, sus operaciones y aplicación práctica?

El 30% del total de los maestros dieron una respuesta afirmativa y proporcionaron los siguientes argumentos: el más frecuente fue la consideración de que lo que se enseña a nivel de primaria es muy fácil.

Otras respuestas fueron: si no se tiene el conocimiento, se adquiere por la experiencia. Por la experiencia y estudios en otros libros. Porque se estudia, documenta y experimenta. También hubo un compañero — que no argumentó aunque contestó afirmativamente. Y otro más que se abstuvo de contestar la pregunta, que equivale, este último al 4.3%.

El 65.2 % de los compañeros maestros contestó negativamente, argumentando lo siguiente: porque no se le da importancia al tema, se necesita actualizar los conocimientos, primordialmente. Otros argumentos son: Falta de estímulo para el maestro, falta de preparación de la mayoría de los maestros. Los conocimientos están fuera de la realidad del niño. Muchos maestros están estancados en un grado de enseñanza. Tres maestros - aunque contestaron negativamente no argumentaron.

---

13.- ¿Considera que el nivel de maduración del alumno de quinto grado es adecuado para hacer abstracciones sobre las reglas y mecanismos que se utilizan en las fracciones y sus operaciones?

El 30 % de las respuestas de la pregunta fueron positivas y las respuestas se dan a continuación. -Porque el alumno pasó el examen mental de 1er. año. -Porque ya hubo estudios anteriores que le ayudan a la abstracción. -Que si la explicación es concreta el alumno entiende. -Porque es apegado a la vida diaria. -En este mismo grupo de maestros hubo tres que no argumentaron.

Quienes contestaron que no, fueron un total de 14 lo que corresponde a un 61 % y las causas a continuación se enlistan. -Porque cada año ingresan a quinto grado niños más pequeños. -Porque los maestros anteriores no desarrollaron en el niño su madurez. -Por falta de ayuda de los padres. -Por las diferencias individuales. -Porque se les dificulta el aprendizaje. -Porque se interesan más en el juego, la televisión, la video y los amigos. -Porque no hay hábitos de estudio.

En esta pregunta se encontraron dos maestros que no contestaron mismos que representan el 9.0 %.

---

14.- ¿En qué etapa de desarrollo se encuentra el niño de quinto grado, según la teoría de Jean Piaget?

RESPUESTAS:- El 13% contestó que en operaciones formales. El 8.6% dio como respuesta que en la etapa sensorio-motriz. Y el 34.7% contestó que en la etapa de las operaciones concretas.

El 13% contestó que no sabe, y el 30.4% no contestó.

---

### 2.6.6 Presentación de resultados.

Para efecto de investigar el problema que se enuncia de la siguiente manera: "A menor manejo de lo concreto y gráfico en la enseñanza de las fracciones, menor facilidad tendrá el alumno de resolver problemas que impliquen su abstracción", se optó por una investigación de campo a realizarse en dos escuelas de la Zona Escolar Federal núm.33 y dos escuelas de la Zona Escolar Federal núm.34 de esta ciudad.

Como muestra se tomaron al azar diez niños de cada uno de los 11 grupos de 5o. grado: los cuales cuentan con un promedio de 35 alumnos. En total fueron 111 elementos. También se tomó en cuenta a los maestros de quinto grado de ambas zonas escolares, mismos que sumaron 23.

Se aplicó un cuestionario elaborado de tal manera que hubiese apoyo en lo gráfico y lo concreto para la resolución de algunos aspectos; así como una serie de problemas que presentaban aspectos relacionados con situaciones de la vida diaria y un grupo de operaciones como muestra de la abstracción pura.

En la comparación de fracciones en forma gráfica el 56% de los reactivos fue contestado en forma errónea por lo que deduce que el alumno no tiene desarrollada la capacidad de observación y el maestro no utiliza suficientemente el material gráfico.

En la suma y resta de fracciones en forma gráfica a pesar de —

que se realizaron operaciones con igual denominador se obtuvieron 21 y - 29% de errores respectivamente.

En los problemas que se enunciaron sin ningún apoyo gráfico ni concreto sólo dos de los alumnos resolvieron correctamente los siete problemas planteados. Hubo un 75% de errores del total de reactivos. En las sumas y restas de fracciones en forma abstracta los aciertos obtenidos - fueron en las operaciones de igual denominador; por lo que se comprueba que el mecanismo no ha sido aprendido por ninguno de los alumnos examinados y que aún en las de igual denominador hubo errores.

En el problema que se presentó con manejo de lo concreto un 19% fue contestado correctamente y solamente 10 alumnos contestaron las cuatro cuestiones en forma acertada lo que indica que muchos de los acier-  
tos fueron obtenidos sin tener dominio del mecanismo operacional.

Se aplicó a los maestros una encuesta para obtener datos acerca del dominio del tema de fracciones, manejo de programa, manejo de mate-  
riales y conocimiento del desarrollo evolutivo del pensamiento infantil.

La encuesta realizada a maestros arrojó los siguientes resulta-  
dos:

El 4% de los maestros tiene menos de 5 años de servicio, el 13% tiene de 6 a 10 años, el 26% de 11 a 15 años, y el 57% ha trabajado 16 ó más años.

El 65% considera que el contenido del área de matemáticas en el libro para el maestro de 5º grado está fuera de la realidad del niño. Dentro de los apoyos para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones el libro del niño es el más utilizado; obteniendo el 44% y seguido del material gráfico el cual le corresponde el 26%. Cabe hacer notar que para el material concreto sólo correspondió el 13%.

El 78% de los maestros opinó que para el aprendizaje efectivo de las fracciones es fundamental partir de situaciones reales, así como observar y manipular objetos. A la pregunta sobre experiencia docente, ¿Qué importancia le otorga al tema de las fracciones y sus operaciones? el 65% contestó que mucha y el 87% cree que la enseñanza de las fracciones tiene aplicación en problemas de la vida diaria.

Una de las preguntas encaminada a obtener datos acerca de los materiales que el maestro utiliza en la enseñanza de las fracciones nos dio la información de que el 78% sí se preocupa por auxiliarse de frutas, hojas de papel, modelos gráficos y por último mencionaron objetos concretos. Los que no los utilizan argumentaron principalmente que faltan recursos económicos.

En aspecto de la preparación de los maestros para la enseñanza de las fracciones, sus operaciones y aplicación práctica el 65.2% opinó que los maestros no tienen el conocimiento suficiente para tal efecto, argumentando que no se le da importancia al tema y que se necesita actualizar los conocimientos.

Investigando los conocimientos de los maestros acerca de la teoría psicológica de Jean Piaget, el 61% de los profesores afirmaron que los niños de 5o. grado no tienen el nivel de maduración adecuado para hacer abstracciones sobre las reglas y mecanismos que se utilizan en las fracciones y sus operaciones. Sus principales argumentos fueron que cada año los niños ingresan más pequeños; los maestros anteriores no desarrollaron en el niño su maduración y que los padres de familia no ayudan. A la pregunta de ¿En qué etapa de desarrollo se encuentra el niño de quinto grado? el 34% contestó que en la etapa de las operaciones concretas, el 30% no contestó y el 13% aceptó no saber.

## OBSERVACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, es menester hacer ciertas observaciones y/o sugerencias que contribuyen como apoyo al maestro para mejorar la comprensión del tema investigado.

### OBSERVACIONES.

-El tema de las fracciones y sus operaciones se observa como uno de los de más difícil manejo y comprensión, tanto de maestros como de alumnos, a pesar de que los maestros encuestados lo consideran como uno de los temas más importantes en la escuela primaria.

-Entre los maestros existe el deseo de que se les proporcione un método eficaz para la enseñanza de las fracciones.

-Es necesario apegar a la realidad los contenidos del libro para el maestro y el libro para el alumno de quinto grado en el área de matemáticas, y específicamente en el tema de las fracciones.

-Las autoridades deben exigir que el alumno que ingresa a primaria tenga la edad de 6 ó 7 años, o en su caso se le dé toda la seriedad de aplicación y validez de resultados a la prueba de madurez de Lorenzo Filho, ya que ello garantiza una mayor eficacia para adquirir los conocimientos de matemáticas en el quinto grado.

-La gran mayoría de los alumnos examinados, mostró incapacidad

en el manejo de objetos reales y concretos para dar solución a los problemas planteados.

-Los alumnos realizan correctamente operaciones con fracciones sólo cuando tienen denominadores iguales.

-Los alumnos no vinculan el tema de las fracciones con la vida real.

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

-La hipótesis que se marcó en la metodología de la presente investigación se enunció de la siguiente manera:

"A menor manejo de lo concreto y gráfico en la enseñanza de las fracciones, menor facilidad tendrá el alumno de resolver problemas que -impliquen su abstracción".

A través de la investigación se demostró en forma positiva que los alumnos no manejan lo concreto y gráfico para la resolución de problemas y operaciones con fracciones y por consiguiente las reglas y algoritmos, o sea las abstracciones, que se desarrollan mediante el manejo - que se haga de lo gráfico y concreto no se logran estructurar en el pensamiento del niño de 5o. grado. Esto reforzado con la teoría de Jean - Piaget, que establece que el niño se encuentra dentro del período de operaciones concretas hasta los 11 ó 12 años en condiciones de desarrollo - normal.

-Los resultados de la investigación nos conducen a mencionar - que los maestros tenemos muchas deficiencias para la enseñanza de las - fracciones; carecemos, según la opinión de los maestros encuestados, de preparación en el área de matemáticas, por lo que es necesario implementar cursos de matemáticas, formación de academias en la misma asignatura, con la finalidad de promover el intercambio de experiencias, concursos, diseño de material didáctico e instrumentos de evaluación.

Dichas estrategias conducirán a elaborar nuevas técnicas en la enseñanza de las matemáticas.

-Tomando en cuenta el resultado de la encuesta realizada a los profesores de 5o. grado; los cuales consideran que los contenidos del libro del niño están fuera de su realidad, se concluye, que es necesario hacer a nivel nacional una programación en los contenidos de enseñanza, actualizarlos o elaborar otros más apegados a la realidad e intereses de los niños mexicanos.

-Durante la investigación se observó una deficiencia académica de los docentes en torno a los contenidos matemáticos que deben manejar de lo cual tiene plena conciencia, pero a la vez se pudo observar también que los maestros no sabían que los alumnos deben tener ciertas estructuras mentales, las que explica en su teoría Jean Piaget, para poder asimilar los conocimientos que sobre fracciones se les dan en 5o. grado.

#### SUGERENCIAS

-Desde los primeros grados de la educación primaria debe manejarse el concepto de fracción aplicado al conjunto a efecto de darle utilidad real a la enseñanza de los números fraccionarios.

Ejemplos:

$\frac{1}{2}$  del total de 40 niños del grupo. ¿Cuántos niños son el medio?

$\frac{1}{4}$  de las 20 canicas son azules. ¿Cuántas canicas son azules?

$\frac{3}{4}$  de kilogramo de carne son 750 gramos de un total de 1000.

-Utilizar constantemente materiales concretos de fácil manipulación para los niños.

Ejemplos: fichas, colores, frijol, maíz, palitos de paleta, etc.

-Propiciar el manejo constante de básculas, reloj y el metro, - aplicando el uso de números fraccionarios.

Ejemplos:

$\frac{1}{4}$  de Kg. = 250 g.

$\frac{1}{5}$  de Kg. = 200 g.

Para tal efecto se pueden utilizar porciones de azúcar, arroz, frijol o cualquier otro material.

En el caso del manejo del reloj se puede practicar:

$\frac{1}{2}$  hora = 30 minutos

$\frac{3}{4}$  de hora = 45 minutos

$\frac{1}{4}$  de hora = 15 minutos

$\frac{1}{3}$  de hora = 20 minutos

$\frac{2}{3}$  de hora = 40 minutos

Utilizando un reloj gigante construido en cartón, dividido en cuartos y otro dividido en tercios iluminados de diferente color, para que el niño pueda manipular concretamente números fraccionarios.

Para el uso del metro se debe construir uno y fijarlo en la pared, a efecto de que los niños puedan medir objetos en forma horizontal y construir otro para fijarlo en forma vertical para medir estaturas. Se

procede a establecer que un décimo de metro es igual a un metro y que un metro es igual a diez decímetros, mediante la superposición de diez tiras de papel de igual medida y que reunidas miden un metro. Se realiza un proceso similar para llegar al concepto de centímetro.

Posteriormente se manejan situaciones para aplicar sus conocimientos sobre el metro y sus fracciones:

Ejemplo A:

$$\frac{1}{2} \text{ de 1 metro} = \frac{5}{10} \text{ de metro}$$

$$\frac{5}{10} \text{ de metro} = \frac{50}{100} \text{ de metro}$$

$$\frac{5}{10} \text{ de metro} = 5 \text{ dm.}$$

$$\frac{50}{100} \text{ de metro} = 50 \text{ cm.}$$

Ejemplo B:

$$\frac{3}{4} \text{ de metro} = \frac{75}{100} \text{ de metro}$$

$$\frac{75}{100} \text{ de metro} = 75 \text{ cm.}$$

## G L O S A R I O

- ABSTRACCION.-** Operación intelectual, que consiste en separar mentalmente, lo que en la realidad no puede separarse.
- ACADEMIAS.-** Junta de profesores, alumnos, o aficionados, para ejercitarse en cualquier ciencia o arte.
- ALGORITMO.-** Método y notación usados en el cálculo.
- CAPFCE.-** Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas.
- COADYUVAR.-** Contribuir, asistir o ayudar al logro de algo.
- CONCRETO.-** Que tiene realidad material.
- CONMESURACION.-** Medida, igualdad o proporción que tiene una cosa con otra.
- COTIDIANEIDAD.-** Correspondiente a todos los días.
- EDUCACION TRADICIONAL.-** Sistema educativo que mantiene sin cambios el proceso de enseñanza en el cual el maestro es emisor y el alumno receptor pasivo.
- ESCUELA NUEVA O ACTIVA.-** Doctrina o sistema educativo que promueve la participación activa, intuitiva y libre del niño.
- ESQUEMAS.-** Representación gráfica y simbólica de cosas inmateriales. Representación de una cosa atendiendo solo a sus líneas o caracteres más significativos.
- ESTADIOS.-** Fase, período relativamente corto de tiempo en el desarrollo intelectual del niño según Piaget.
- GRAFICO.-** Que se representa por medio de figuras o líneas.

**INTERIORIZACION DE LOS ESQUEMAS.**- Apropiación de un conocimiento para - actuar mecánicamente. Ejemplo; lograr un hábito.

**INVERSO MULTIPLICATIVO.**- Número racional que al multiplicarse por otro el resultado es igual a 1.

**JEAN PIAGET.**- Psicologo suizo nacido el 9 de agosto de 1896. En 1918 se doctoró en malacología, estudio de los moluscos. Poste — riormente logró el doctorado en Psicología. Piaget concibió el término "epistemología genética" para expresar su — idea de que el desarrollo intelectual se encuentra firme— mente enraizado en el desarrollo biológico del individuo.

**LINEAMIENTOS.**- Reglas y principios que rigen el desarrollo de un proce— so.

**MODELO GEOMETRICO.**- Representación de una abstracción de la realidad — por medio de una figura geométrica.

**MODELO GRAFICO.**- Representación de la realidad por medio de líneas y fi— guras.

**MODELO MATEMATICO.**- Proceso de enseñanza y aprendizaje de los conteni— dos matemáticos.

**NUMEROS NATURALES.**- Son los números positivos y el cero  $\{0, 1, 2, 3, . . . \infty\}$ .

**NUMEROS RACIONALES.**- Los que su relación con la unidad pueden expresar— se con una cifra.

**PRENSION.**- f. Acción de prender, asir, agarrar una cosa.

**REFERENTE CONCRETO.**- Objetos, materiales que sirven de base al proceso enseñanza-aprendizaje.

**REFERENTE EMPIRICO.-** Experiencias del individuo en las que se apoya el aprendizaje de conocimientos nuevos.

**REPRESENTACION PICTORICA.-** Acción de representar una figura, imagen o idea por medio de un dibujo.

**REPRESENTACION SIMBOLICA.-** F. Acción de representar una figura, imagen o idea por medio de un símbolo que substituye a la realidad.

**SUPERPOSICION.-** F. Acción y efecto de superponer, sobreponer, poner encima.

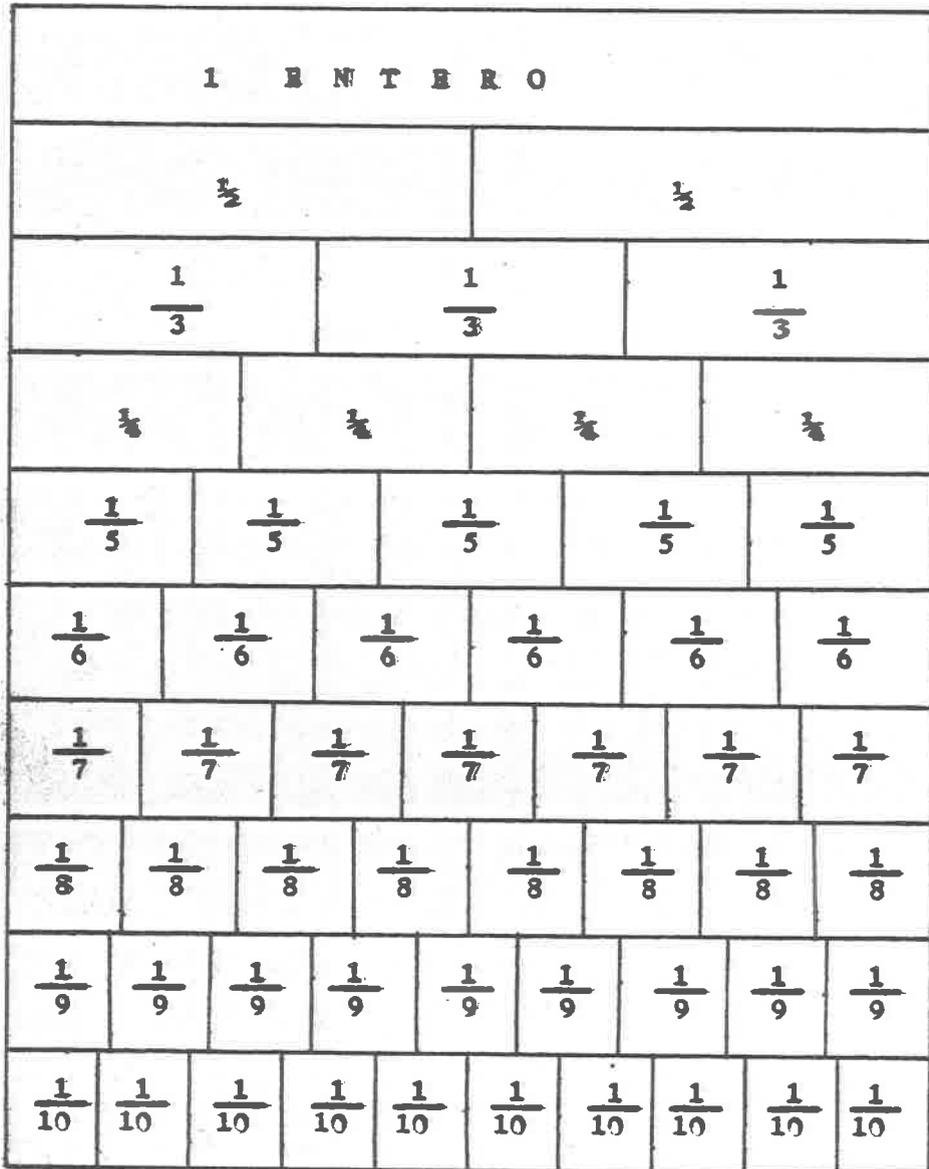
A N E X O S

ANEXO A

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL . UNIDAD 22.

Ejercicios de investigación acerca de la enseñanza de las fracciones.

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_



Observa la gráfica y compara las fracciones colocando el signo

$>$  (mayor que);  $<$  (menor que);  $=$  (igual a).

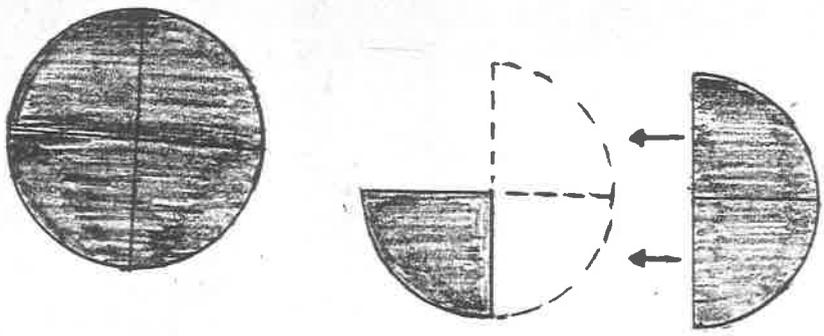
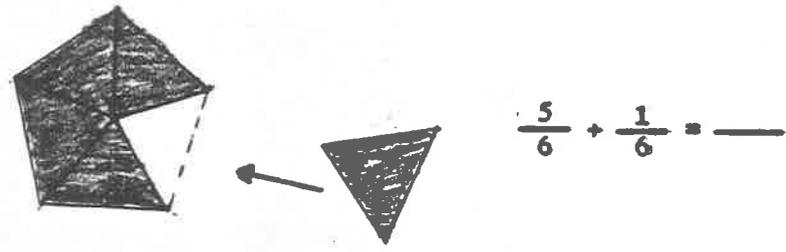
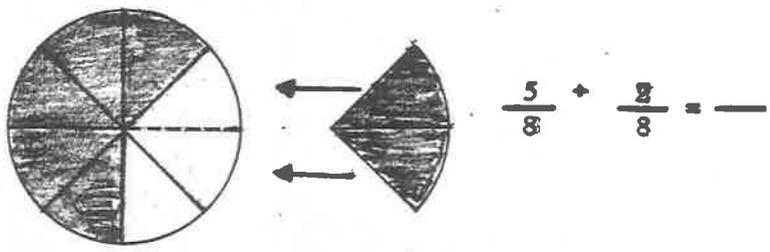
a)  $\frac{1}{2}$        $\frac{5}{10}$

b)  $\frac{1}{2}$        $\frac{1}{3}$

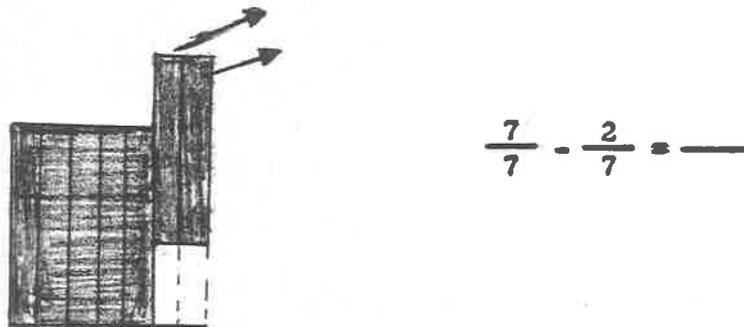
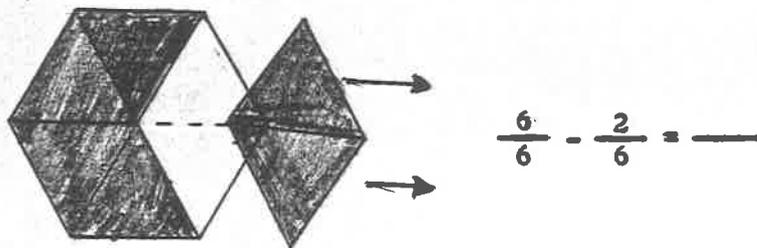
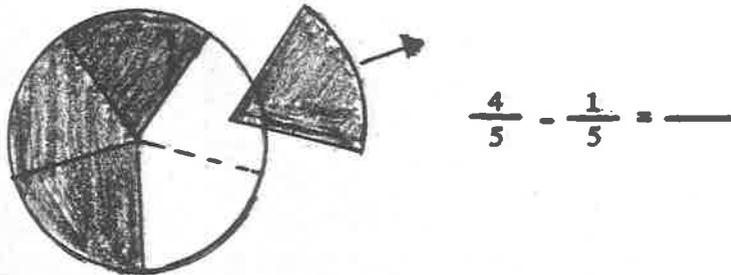
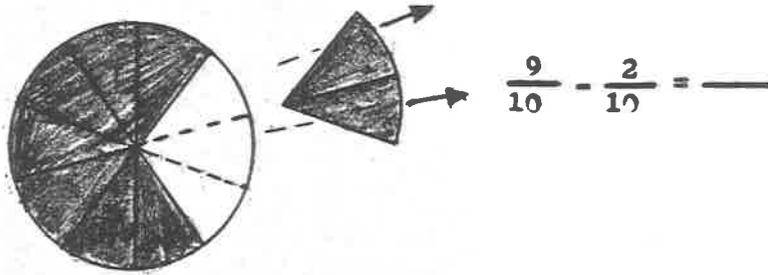
c)  $\frac{3}{9}$        $\frac{3}{5}$

d)  $\frac{8}{9}$        $\frac{2}{4}$

INSTRUCCIONES.- Realiza las siguientes sumas.



INSTRUCCIONES.- Realiza las siguientes restas.



INSTRUCCIONES.- Resuelve los siguientes problemas.

1.- Raquel compró un pastel. Miguel comió  $\frac{2}{5}$  partes y Ana  $\frac{3}{8}$  partes.

¿Quién comió más pastel?

2.- Carolina ha pintado  $\frac{4}{10}$  de la barda. Linda ha pintado  $\frac{3}{10}$  de la bar  
da. ¿Cuánto de la barda han pintado entre los dos?

3.- Se alfombra  $\frac{1}{2}$  del piso. Luego se alfombran  $\frac{3}{10}$  del piso.

¿Qué parte del piso está ahora alfombrado?

4.- Joel leyó  $\frac{1}{3}$  de su libro de español el lunes y  $\frac{1}{8}$  el martes.

¿Cuánto leyó en los dos días?

5.- Juan regó el césped del frente en  $\frac{1}{4}$  de hora. Luis regó el césped -  
de atrás en  $\frac{3}{4}$  de hora.

¿Cuánto tiempo más se tardó Luis en regar el césped que Juan?

6.- De la Ciudad de México a Oaxaca el avión tarda  $\frac{3}{4}$  de hora. Si lleva volando  $\frac{1}{3}$  de hora. ¿Cuánto tiempo le falta para llegar?

7.- De un pliego que tiene  $\frac{7}{8}$  de metro de cartulina se utilizan  $\frac{3}{4}$  de metro. ¿Cuánta cartulina queda?

INSTRUCCIONES.- Resuelve las operaciones siguientes.

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{5} + \frac{4}{5} =$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{2}{6} =$$

$$\frac{7}{9} - \frac{3}{9} =$$

$$\frac{8}{10} - \frac{2}{3} =$$

**INSTRUCCIONES.-** Resuelve el problema siguientes utilizando las fichas que se te dan.

En cada caja hay 36 fichas de colores. Las cuales están repartidas de la manera siguiente:

$\frac{1}{4}$  del total son fichas rojas.

$\frac{1}{3}$  del total son fichas verdes.

$\frac{1}{6}$  del total son fichas amarillas.

Y 9 fichas son negras.

1.- ¿Cuántas fichas son rosas?

\_\_\_\_\_.

2.- ¿Cuántas fichas son verdes?

\_\_\_\_\_.

3.- ¿Cuántas fichas son amarillas?

\_\_\_\_\_.

4.- ¿Qué fracción del total son de color negro?

\_\_\_\_\_.

## ANEXO B

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 022

TIJUANA, B. C.

Encuesta sobre el área de Matemáticas realizada en las Zonas Escolares Federales núms. 33 y 34.

COMPañERO: La presente encuesta es con el fin de obtener información verídica que nos permita afirmar o negar la hipótesis causal de muestra tesis de Titulación de la Licenciatura en Educación Primaria.

Gracias por su colaboración.

INSTRUCCIONES: Anote en la línea de la derecha el número que coincida o más se acerque a su respuesta.

1.- ¿Cuántos años de servicio tiene? \_\_\_\_\_

1.- 0 a 5

2.- 6 a 10

3.- 11 a 15

4.- 16 o más

2.- ¿Le proporcionó la Escuela el libro para el maestro correspondiente al grado que atiende? \_\_\_\_\_

1.- SI

2.- NO

3.- ¿Ha leído en el libro para el maestro de 5o. grado lo correspondiente al área de matemáticas? \_\_\_\_\_

1.- SI

2.- NO

4.- ¿Ha leído las recomendaciones que sobre matemáticas tiene su libro para el maestro? \_\_\_\_\_

1.- SI

2.- NO

5.- ¿Utiliza el libro para el maestro para el desarrollo de sus actividades docentes? \_\_\_\_\_

1.- SI

2.- NO

6.- ¿Cómo considera el contenido del área de matemáticas del libro para el maestro de 5º. grado? \_\_\_\_\_

- 1.- Apegado a la realidad del niño.
- 2.- Fuera de la realidad del niño.

7.- ¿En qué se apoya más para la enseñanza de las fracciones y sus operaciones? \_\_\_\_\_

- 1.- Material gráfico
- 2.- El libro del niño
- 3.- Material concreto
- 4.- Libro comercial

8.- De la siguiente relación de apoyos para la enseñanza de las fracciones: ¿Cuáles considera fundamentales para un aprendizaje efectivo de las mismas? \_\_\_\_\_

- 1.- Partir de situaciones reales, observación y manipulación de objetos.
- 2.- Libro para el maestro, libro del alumno y utilización de modelos gráficos.

9.- Basándose en su experiencia docente: ¿Qué importancia le otorga al tema de las fracciones y sus operaciones? \_\_\_\_\_

- 1.- Mucha
- 2.- Poca
- 3.- Ninguna

10.- ¿Cree que la enseñanza de las fracciones tiene aplicación en problemas de la vida diaria? \_\_\_\_\_

- 1.- SI
- 2.- NO

11.- Además del libro para el maestro, el libro de texto, el pizarrón, el cuaderno, el lápiz y colores: ¿Utiliza otros materiales para la enseñanza de las fracciones?

---

1.- SI ¿Cuáles?

2.- NO ¿Porqué?

---

---

---

12.- ¿Considera que los maestros tenemos el conocimiento matemático suficiente para enseñar el tema de las fracciones, sus operaciones y aplicación práctica?

---

1.- SI ¿Porqué?

2.- NO ¿Porqué?

---

---

---

13.- ¿Considera que el nivel de maduración del alumno de 5º. grado es adecuado para hacer abstracciones sobre las reglas y mecanismos que se utilizan en las fracciones y sus operaciones?

---

1.- SI ¿Porqué?

2.- NO ¿Porqué?

---

---

---

14.- ¿En qué etapa de desarrollo se encuentra el niño de 5º. grado, según la teoría de Jean Piaget.

---

- 1.- Operaciones formales
- 2.- Sensorio-motriz
- 3.- Operaciones concretas

## BIBLIOGRAFIA

CARABES PEDROZA J. Jesús. R. R. Martha, et al: Fundamentos Político-Jurídicos de la Educación en México. 1ra. ed., México, Ed. Progreso 1979, - 268 p.

E. EICHOLZ- G.O'Daffer, et al: Las Matemáticas en Nuestro Mundo. 2da. - ed., E.E.U.U. Ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Col. Las Matemáticas en Nuestro Mundo No. 9734. 1982, 380 p.

E. EICHOLZ- G. O'Daffer, et al: Las Matemáticas en Nuestro Mundo. 2da. - ed., E.E.U.U. Ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Col. Las Matemáticas en Nuestro Mundo No. 9735. 1982, 380 p.

E. EICHOLZ- G. O'Daffer, et al: Las Matemáticas en Nuestro Mundo. 2da. - ed., E.E.U.U. Ed. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Col. Las Matemáticas en Nuestro Mundo No. 9736. 1982, 404 p.

GUTIERREZ JACQUEZ Amalio, G. L. Lidia, et al: La Enseñanza de los Números Racionales en la Educación Personalizada. Investigación de Campo. Biblioteca U. P. N., Tijuana, B. C. 1988, 163 p.

OLIVAS ALMAZAN María Hermelinda, O. E. Margarita, et al: Apuntes para Realizar una Investigación Científica. México, Biblioteca U. P. N. Tijuana, B. C. 1988, 25 p.

PIAGET Jean. Problemas de Psicología Genética. 3ra. ed., España, Ed. Ariel 1978, 196 p.

ROJAS SORIANO Raúl. Guía para Realizar Investigaciones Sociales. 8va. - ed., México, Ed. Plaza y Janés y/o Valdés 1987, 283 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Primer Grado. 3ra. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos 1985 250 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Segundo Grado. - 3ra. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos 1983, 298 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Tercer Grado. 5ta. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos 1985 250 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Cuarto Grado. 4ta. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, — 1985, 295 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Quinto Grado, 2da ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. — 1983, 298 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Maestro Sexto Grado. 2da. ed., México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. — 1983, 345 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Matemáticas Tercer Grado. ed., Méxi  
co, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Matemáticas Cuarto Grado. ed., Méxi  
co, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Matemáticas Quinto Grado. 15va. ed., - México, Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1987, — 272 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. La Matemática en la Escuela III. México 1988, 319 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Técnicas y Recursos de Investigación V. 1ra. ed., México, Ed. Talleres Gráficos de la Nación 1987, 276 p.