



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

“Los números fraccionarios como un cociente y no como parte de...”



Manuel Antonio Esparza Ortega

Ma. del Rosario Gómez Tintos

Rosio del Carmen Gutiérrez Grageda

Martha Heredia Chacón

Federico López Ramírez

P
U N
UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

U N I D A D
S E A D
061

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Los Números fraccionarios como
un cociente y no sólo como
" una parte de ... "

MANUEL ANTONIO ESPARZA ORTEGA
MA. DEL ROSARIO GOMEZ TINTO
ROSIO DEL CARMEN GUTIERREZ GRAGEDA
MARTHA HEREDIA CHACON
FEDERICO LOPEZ RAMIREZ

Colima, Col., 1992.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Los números fraccionarios como
un cociente y no sólo como
" una parte de ... "

MANUEL ANTONIO ESPARZA ORTEGA
MA. DEL ROSARIO GOMEZ TINTOS
ROSIO DEL CARMEN GUTIERREZ GRAGEDA
MARTHA HEREDIA CHACON
FEDERICO LOPEZ RAMIREZ

Tesis presentada para obtener
el Título de Licenciado en Educación
Preescolar y Primaria.

Colima, Col., 1992.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Villa de Alvarez, _____, Col., _____, 10 de marzo de 1992 .

C. PROFR. (A)
P R E S E N T E :

MANUEL ANTONIO ESPARZA ORTEGA
MA. DEL ROSARIO GOMEZ TINTOS
ROSIO DEL CARMEN GUTIERREZ GRAGEDA
MARTHA HEREDIA CHACON
FEDERICO LOPEZ RAMIREZ

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Uni-
dad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:
Los números fraccionarios como un cociente y no sólo como "una parte de...." - - -

-----, opción Tesis -----
a propuesta del asesor C. Profr.(a) Salvador Castellanos Iñiguez - -
-----, manifiesto a usted que reúne los requisi-
tos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le auto-
riza a presentar su examen profesional.



ATENTAMENTE


PROFR. MIGUEL VENTURA RIVERA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
UNIDAD SEAD 061
—COLIMA—

I N D I C E

	Página
JUSTIFICACION	5
INTRODUCCION	8
CAPITULO I. LOS NUMEROS FRACCIONARIOS	10
A) ORIGEN	10
B) DEFINICION	11
C) LOS NUMEROS FRACCIONARIOS COMO SUBESTRUCTURA DE LOS NUMEROS REALES	13
CAPITULO II. LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN LOS PROGRAMAS Y EN LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITOS (ANALISIS DE 3º A 6º GRADOS)	16
A) PLANTEAMIENTO TECNICO	16
1. DEL CURRICULUM	16
2. DISPOSICION TECNICA DE LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITOS	20
B) FUNDAMENTACION TEORICA	23
C) ENFOQUE DE LAS MATEMATICAS SEGUN LOS PROGRAMAS OFICIALES	25
1. PROPUESTA DE MODELO MATEMATICO	25
2. CARACTERIZACION DEL EDUCANDO	26
3. CONCEPTUALIZACION DE LOS PROGRAMAS A CERCA DE LAS CAPACIDADES COGNITIVAS DEL EDUCANDO	29
4. PROPUESTA DEL PROGRAMA PARA EL TRATAMIENTO DE LAS FRACCIONES	32
D) ORDENAMIENTO DIDACTICO DE LOS EJERCICIOS DE LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITOS	34
1. ANALISIS	34
2. FRECUENCIA EN EL CURSO SOBRE LOS EJERCICIOS DE FRACCIONES EN LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITOS	44
CAPITULO III. CONCEPTUALIZACION DE LAS FRACCIONES	46
A) EPISTEMOLOGIA GENETICA DE JEAN PIAGET	46
B) EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	49
C) LA FRACCION COMO UN COCIENTE	52

CAPITULO IV. LAS FRACCIONES EN EL CONTEXTO DOCENTE	60
A) LA IMPORTANCIA DE LAS FRACCIONES PARA LOS DOCENTES EN LA ESCUELA PRIMARIA	60
B) NIVEL DE CONCEPTUALIZACION DE LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA (DE 3º A 6º GRADOS DE EDUCACION PRIMARIA)	61
C) ANALISIS ESTADISTICO DE APROVECHAMIENTO EN MATEMATICAS (PERIODO 89 - 90) DE LAS ZONAS RURAL Y URBANA DEL MPIO. DE COLIMA	64
CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXO	71

J U S T I F I C A C I O N

Realizar una investigación sobre el cómo los escolares colimenses conciben a los números fraccionarios, respondió a razones de distinta naturaleza. Entre ellas, tal vez la de mayor peso, fue la existencia de un material bibliográfico que incitaba a continuar la reflexión del tema tratado, y que, sin embargo, no se abordaba con un carácter propositivo, sino solamente enunciativo.

Emma Castelnuovo distingue diferentes concepciones en torno a la fracción y las clasifica de la siguiente manera: la fracción como parte de una figura, la fracción como parte de un segmento, la fracción como parte de un conjunto, la fracción como una experiencia numérica, la fracción como un porcentaje, la fracción como un decimal y, la fracción como un cociente.

Partiendo del supuesto de que durante y/o al término de la Educación Primaria el escolar concibe parcialmente a las fracciones, o dicho de otra manera, que el escolar no logra asimilar la relación del numerador - denominador para la obtención de un cociente, concibiendo a la fracción como algo fraccionado y nada más; se realizó una pequeña investigación de campo para auxiliarnos a aclarar nuestra preocupación pedagógica.

Los libros de texto gratuitos que arrojó la Reforma Educativa en 1978, y que continúan vigentes, contienen

ejercicios prototipo para abordar las fracciones en sus diversas conceptualizaciones, sin embargo, presentan tal abundancia de ejercicios reiterando a la fracción como parte de una figura que se constituyen en una de las causas fundamentales para que el escolar interiorice limitadamente el concepto de número fraccionario.

Esta concepción errónea, parcial o limitada, invalida el proceso que siguen las estructuras mentales durante el aprendizaje. La acomodación - asimilación - equilibrio, tan ampliamente abordadas en la Epistemología Genética, demuestran que no es posible la adquisición de un nuevo concepto si no están preparadas las estructuras cognitivas anteriores a éste. En este sentido, David P. Ausubel en armonía con J. Piaget, reitera que en el individuo debe existir un conocimiento previo al objeto de estudio que interesa abordar como condición para la adquisición de un concepto nuevo, y a través de situaciones que resulten significativas para el individuo.

De tal manera, si realmente el escolar egresado de la escuela primaria concibe limitadamente a los números fraccionarios ¿Qué repercusiones implican en el aprendizaje de los algoritmos con fracciones?, ¿Qué influencia tiene el docente como elemento del proceso enseñanza - aprendizaje de las fracciones?, ¿Qué postura epistemológica debe adoptar?, ... Estas interrogantes y otras más pueden propiciar el emprender nuevas investigaciones que permitan la posibilidad de conocer otras perspectivas que en este trabajo no se presentan.

Este trabajo, intenta ser una explicación, parcial desde luego, de una realidad observada no sólo a través de una

encuesta y un conjunto de teorías psicológicas y pedagógicas; sino también, a través del análisis de los programas y textos educativos vigentes aún en esta etapa de transición entre la Reforma y la Modernización Educativa, y sobre todo, a través de la interpretación de la realidad misma enmarcada en un contexto concreto.

Como docentes en servicio las limitaciones de carácter temporal disminuyeron la posibilidad de agilizar la investigación al máximo, no obstante, los resultados obtenidos se presentan al lector con el propósito de despertar su interés en la problemática educativa, que bien puede abordarse desde diversas perspectivas de estudio. El universo de acción de la encuesta realizada y la evaluación se vió aplicada a los alumnos restringido a las escuelas primarias federales comprendidas en la cabecera del Municipio de Colima.

El objetivo de la encuesta y la evaluación tuvieron centralmente la idea de darle una referencia concreta al trabajo. La idea que guardan los docentes de los números fraccionarios y la concepción de los niños colimenses de las fracciones es un muy importante marco referencial.

I N T R O D U C C I O N

La educación primaria pretende que la matemática se conciba como un lenguaje que le permita al niño interpretar su entorno; sin embargo, al ser una disciplina perteneciente al campo de la abstracción, la matemática adquiere matices de complejidad, en ocasiones profundos.

Tal es el caso de los números fraccionarios, pues su comprensión representa una seria dificultad para los niños de la escuela primaria.

Es por ello que en este trabajo se abordan las fracciones, tratando de esclarecer el motivo por el que la mayoría de los alumnos egresados de la enseñanza elemental manejan una idea parcial o limitada sobre este aspecto de la matemática.

Los libros de texto gratuitos de matemáticas privilegian la conceptualización de la fracción como " formar parte de ... " y, a pesar de que contienen ejercicios en los que subyacen otras conceptualizaciones al respecto, el concepto de fracción se asimila solo como parte de ... o como una expresión numérica. Es decir, se deja de lado la cuestión fundamental de entender a la fracción como un cociente.

Como consecuencia de esta limitación o parcialización, las operaciones realizadas con los números fraccionarios se convierten en una simple mecanización en la que el pensamiento lógico y la abstracción no intervienen para nada.

Con la inquietud de desentrañar este problema didáctico se ha realizado la presente investigación que permite reflexionar sobre las posibles causas que lo originan. Para tal fin, se plantea el contexto de los números fraccionarios dentro de la matemática, un análisis sobre los libros de texto gratuitos de 3º a 6º grados de educación primaria y su contenido respecto a la fracción; así mismo, se presentan los resultados de una encuesta muestral aplicada tanto a maestros como alumnos de la zona urbana del Municipio de Colima.

Como propuesta o alternativa didáctica se retoman, los principios del aprendizaje significativo de David P. Ausubel y la epistemología genética de Jean Piaget.

Con la pretensión de que de ésta surjan otras investigaciones más que contribuyan a la reflexión de la práctica docente se deja abierto el espacio para la confrontación y análisis de las conclusiones obtenidas.

C A P I T U L O I

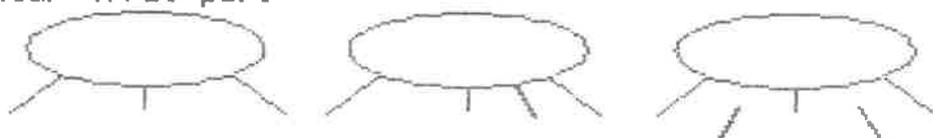
LOS NUMEROS FRACCIONARIOS

A). Origen.

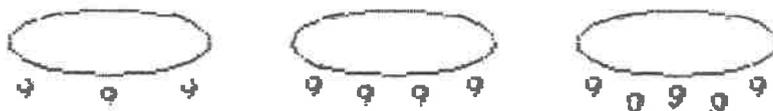
El origen de las fracciones comunes o quebrados es muy remoto. Los babilónicos, egipcios y griegos han dejado pruebas de que conocían las fracciones. Cuando Juan de Luna tradujo al latín en el siglo XII la aritmética de Al-Juarizmi, empleó *fractio* para traducir la palabra árabe *al-kasar*, que significa quebrar, romper. Este uso se generalizó junto con la forma *ruptus*, que prefería Leonardo de Pisa.

La primera sección del Papiro de Rhind, tratado egipcio de matemáticas que data aproximadamente, del año 1700 a.c., contiene una tabla de cocientes que se obtienen cuando se divide 2 entre un número impar mayor que 1 y menor que 103.

Este tipo de cocientes se expresan actualmente por medio de fracciones como $2/3$, $2/5$, $2/7$, $2/9$, ...; pero los egipcios sólo tenían símbolos para fracciones unitarias tales como $1/2$, $1/3$, $1/4$, etc., (la única excepción fue $2/3$). A pesar de eso, estaban bastante familiarizados con el concepto de un numeral que simboliza una parte de un entero y podían emplear su complicado simbolismo para resolver algunos problemas relativamente complejos. Imagínense la necesidad de tener que representar $47/60$ por:



o por:



En cada caso, esto equivale a la suma de las fracciones $1/3 + 1/4 + 1/5$; todo esto antes de empezar los cálculos que implican cuarenta y siete partes de un total de sesenta.

En los 3600 años siguientes, el hombre desarrolló medios distintos y más eficientes para representar números que simbolicen partes de un entero, capacitándose además, para adaptar estos números a sistemas amplios y más versátiles y para verlos como casos especiales de números que se conducen con unas cuantas leyes poderosas.

" Los números que se simbolizan por fracciones como $1/3$, $3/4$, o $47/60$, se llaman números racionales (\mathbb{Q}). " (1)

B). Definición.

Existen diferentes maneras para definir a los números racionales, sin embargo, esencialmente perdura el mismo significado en todas ellas.

Algunos textos consultados proporcionaron las siguientes aproximaciones al respecto:

" Un número racional es el cociente de una división entre dos números enteros con el divisor diferente de cero:

$$\frac{a}{b} \quad b \neq 0 \quad " (2)$$

1). National Council of Teacher of Mathematics U.S.A., Números Racionales, Trad. Anaya G. Federico, Ed. Trillas, México, 1981, pp.9-10.

2). Beristain, Eloisa. Et. Al., Matemáticas 2º Curso, Ed. Litográfica Ing. S.A., México, 1982, pp. 45.

" Los números racionales son aquellos que al ser expresados en forma decimal sus cifras son periódicas. " (3)

" La fracción puede entonces considerarse como el cociente de una división: m entre n = m/n . " (4)

" Los términos número racional (Q) de la aritmética, número fraccionario y fracción quieren decir lo mismo. " (5)

" Un número racional es el cociente indicado de dos números enteros a y b, así:

a = numerador
b = denominador
b no puede ser cero. " (6)

" Las fracciones forman un conjunto de números con propiedades específicas, distintas de las propiedades de los números enteros, y muchos de los problemas para entenderlos se originan por no tener claras esas diferencias. " (7)

Algunos niños encuestados por DIE en un estudio de laboratorio de psico-matemáticas, realizado en México en 1978, dieron su testimonio acerca del significado de las fracciones:

(Ver La Matemática en la Escuela III, Antología pp. 159-183)

" Son pequeños números que dividen uno o más enteros. (Paul)
Son la mitad o distinta cantidad de un entero, sirven para cuando

3). Beristain, Eloisa. Et. Al., Op. Cit., pp. 47.

4). Castelnuovo, Emma. Didáctica de las Matemáticas Modernas., Ed. Trillas, 7ª. Edición, México, 1984, pp. 138.

5). Nichols, Eugene D., Matemáticas para el Maestro de Enseñanza Elemental, CECSA, México, 1975, pp. 97.

6). Nichols, Eugene D. Op. Cit., pp. 98.

7). Balbuena, Hugo. Et. Al., Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del IPN, México, D.F., Octubre, 1983. (Ver La Matemática en la Escuela III. Antología. UPN. pp. 161.)

repartes una cosa; la partes y se ven las fracciones. (Ignacio)
Son cosas que se dividen en partes iguales. (Rosa)
Son pedazos de números que no llegan a formar enteros. (Rodrigo)
Son un conjunto o una sola cosa que se divide para repartirse. (Eva)
Son las que se dividen en partes. (Arturo)
Es ubicar puntos en la recta. (Magda). "

C). Los números fraccionarios como subestructura de los números reales.

Nuestra preocupación pedagógica se ubica dentro del vasto campo de la matemática, justo en el contexto de los números fraccionarios; por ello, es importante precisar su localización en esta disciplina del conocimiento.

La creación de los diversos conjuntos de números, ha respondido a las necesidades como contar, medir, ponderar, etc., que el hombre ha ido enfrentando a través del tiempo, en la realización de sus actividades productivas.

Así pues, los números fraccionarios son un subconjunto de los números reales (R).

" El conjunto de los números decimales es, precisamente, el conjunto de los números reales. " (8)

R = números decimales

Para esclarecer un poco todo lo anterior, se comenzará primeramente con que "... el conjunto de los números naturales (N) es el que se encuentra en el rayo positivo de la recta

8). González, Peláez Marcela. Et. Al., Matemáticas I, Vol. 2., SEADde la UPN. Organización Gráfica Maresa, S.A. de C.V., México, D.F., 1979, pp. 103.

numérica y distan cada uno del anterior una unidad de longitud... " (9)

Hay algunos textos en los que se considera al número cero como parte del conjunto de los números naturales, sin embargo, aquí no se incluirá como elemento de este conjunto:



El conjunto de los números naturales (N) es un subconjunto de los números reales (R), entonces:

$$N \subset R$$

Enseguida se presenta el conjunto de los números enteros (Z). Los elementos de este conjunto son los números naturales, sus inversos aditivos y el número cero; por tanto, podemos decir que:

$$Z = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Otro subconjunto de los números reales es el conjunto de los números racionales (Q), el cual se define de la siguiente manera: " ... a saber un número que tiene un nombre de la forma a/b , donde a y b son números enteros no negativos y b es diferente a cero. Estos nombres serán llamados números fraccionarios. " (10)

O dicho de otro modo: " ... dado que un número entero puede escribirse como un cociente de dos enteros con el denominador que se desee, distinto de cero, y con el numerador igual al producto del número entero por el denominador; es decir, si $a \in Z$ y $b \in Z, b \neq 0$, entonces:

9). González, Peláez Marcela. Et. Al., Op. Cit., pp. 65.
 10). Nichols, Eugene D., Loc. Cit. pp. 260.

$$a = \frac{a}{b} = \frac{b}{b} \cdot \frac{a}{b} \dots \quad (11)$$

Luego, queda demostrado que los números enteros (Z) están contenidos dentro del conjunto de los números racionales (Q).

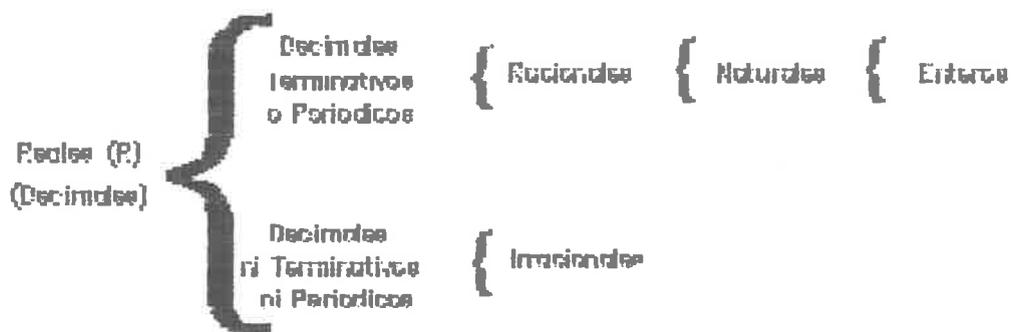
El conjunto de los números racionales (Q) contiene al conjunto de los números enteros (Z), y éstos a su vez, contienen a los números naturales (N), mismos que son un subconjunto de los números reales (R):

$$N \subset Z \subset Q \subset R$$

Los números decimales finitos y los números decimales periódicos pertenecen a los números racionales (Q). Sólo el conjunto de los números decimales no periódicos o irracionales no pertenecen a (Q), sin embargo, sí pertenecen al conjunto de los números reales (R).

Por tanto, se concluye que, los números decimales periódicos están contenidos en (Q); que a su vez contiene a (Z), y éste a (N).

Se tiene entonces que, los números fraccionarios son equivalentes a los números decimales; en un esquema quedarían ubicados de la siguiente manera:



NOTA: El símbolo \subset significa "es subconjunto de ..." o "está contenido en ..."; el símbolo \in significa "pertenecer a ...".

11). González, Peláez Marcela. Et. Al., Loc. Cit. pp. 81

C A P I T U L O I I

LOS NUMEROS FRACCIONARIOS EN LOS PROGRAMAS Y EN LOS LIBROS DE TEXTO GRATUITOS (ANALISIS DE 3º A 6º GRADOS)

A). Planteamiento técnico.

1. Del Curriculum.

Los programas de Educación Primaria de la Reforma Educativa (1978) tienen como objetivo lograr la formación del niño de manera integral, desarrollar su conciencia social y convertirlo en agente de su propio desarrollo. El artículo tercero de la Constitución ilustra claramente las pretensiones educativas al señalar que la educación impartida por el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del individuo y, así mismo, a fomentar el amor y respeto por la patria desarrollando su conciencia de solidaridad social e internacional, en la independencia y en la justicia.

Para lograr este objetivo, se han organizado los contenidos programáticos en ocho áreas de formación: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística, Educación Tecnológica, Educación para la Salud y Educación Física.

Por lo que respecta al área de matemáticas asignatura que se aborda en este trabajo, se planteó el objetivo general de "... propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión,

interpretación y expresión de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo. " (12)

Con la finalidad de cubrir este objetivo, los programas de la matemática se han distribuido a lo largo de los seis grados de estudio de la Educación Primaria. Cada grado contiene la dosificación y desglose de los contenidos programáticos.

De 3º a 5º grado se abordan los siguientes aspectos:

1. El sistema decimal de numeración.
2. Los números enteros: propiedades y operaciones.
3. Las fracciones y sus operaciones.
4. Lógica.
5. Geometría.
6. Estadística y Probabilidad.

En 6º grado se introduce otro aspecto:

7. La Variación funcional.

Cada uno de los aspectos enunciados tiene un objetivo particular en la estructura programática, y para alcanzarlo, es necesario lograr que los objetivos específicos de éste se cubran, puesto que representan los avances en el proceso del aprendizaje.

La organización de cada una de las ocho unidades comprende:

1. Número de la unidad.
2. Objetivos particulares.
3. Objetivos específicos.
4. Actividades que se sugieren.
5. Referencias bibliográficas.

12). S.E.P., Libro para el maestro. Sexto grado., Talleres Sitos, México, Abril, 1988, pp. 60.

Con el propósito de presentar de manera global el programa de matemáticas, referente a los números fraccionarios, se integraron los objetivos particulares de cada uno de los grados aquí analizados; el primer dígito corresponde al número de la unidad, y el segundo, al aspecto de las fracciones en el contexto de los demás contenidos curriculares, con excepción del tercer grado en donde los objetivos particulares se presentan como objetivos de unidad.

Tercer grado.

- U-1. Aplicar la noción de fracciones $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, y $\frac{1}{6}$, en la resolución de algunos problemas.
- U-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.
- U-3. Resolver problemas que impliquen adición de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de diez.
- U-4. Resolver problemas que impliquen sustracción de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de diez.
- U-5. Expresar números naturales como fracciones y algunas fracciones como números naturales.
- U-6. Expresar algunas fracciones como números mixtos y números mixtos como fracciones.
- U-7. Identificar pares de fracciones equivalentes.
- U-8. Expresar fracciones de denominador 10 ó 100 como decimales, y algunos decimales como fracciones de denominador 10 o 100.

Cuarto grado.

2.3 Efectuar adiciones con fracciones de igual denominador.

3.3 Establecer relación de orden entre fracciones utilizando los signos $>$ y $<$.

4.3 Efectuar adiciones y sustracciones de fracciones con diferente denominador.

5.3 Efectuar adiciones y sustracciones de fracciones con distinto denominador. Convertir fracciones de distinto denominador a fracciones equivalentes de igual denominador.

6.3 Establecer relaciones entre fracciones comunes y decimales. Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones comunes y decimales.

7.3 Resolver problemas que impliquen adición y sustracción de fracciones y enteros.

8.3 Manejar medidas de peso y volumen utilizando fracciones comunes y decimales.

Quinto grado.

1.3 Establecer relaciones de orden y equivalencia entre fracciones.

2.3 Efectuar adiciones y sustracciones con fracciones decimales y con fracciones comunes de diferente denominador.

6.3 Resolver problemas que impliquen multiplicación de una fracción por otra fracción.

7.3 Efectuar divisiones de fracciones aplicando la propiedad del inverso multiplicativo.

8.3 Resolver problemas que impliquen alguna operación entre fracciones.

Sexto grado.

1.3 Comparar números racionales expresados como fracciones, utilizando la recta numérica.

2.3 Resolver problemas que impliquen adición y sustracción de fracciones.

4.3 Aplicar la equivalencia entre fracciones comunes, al resolver problemas. Resolver problemas que impliquen el cálculo de porcentajes. Expresar fracciones como decimales y decimales como fracciones.

6.3 Resolver problemas en los que aplique sus conocimientos sobre porcentajes.

7.3 Aplicar sus conocimientos sobre porcentajes para resolver algunos problemas.

8.3 Resolver problemas prácticos aplicando sus conocimientos sobre porcentajes.

2. Disposición técnica de los Libros de Texto Gratuitos.

Los libros de texto de matemáticas intentan ayudar al niño a desarrollar, principalmente, sus capacidades de razonamiento y análisis.

En el siguiente cuadro se desglosan los siete aspectos de estudio de las matemáticas contenidos en los Libros de Texto, así como el número de lecciones correspondientes a cada uno de ellos y su distribución por grado escolar.

Cuadro Nº 1. Distribución de lecciones por aspecto de estudio en los Libros de Texto Gratuitos.

ASPECTO \ GRADO	3º	4º	5º	6º
Sistema decimal de numeración	10	2	1	1
Números enteros Prop. Operaciones	19	17	20	15
Fracciones y sus operaciones	16	21	17	12
Lógica	2	11	10	4
Geometría	24	31	16	3
Probabilidad y Est.	9	10	16	3
Variación funcional	-	-	-	6
TOTAL DE LECCIONES	80	92	80	54

Tercer Grado.

En este grado, el libro se encuentra integrado por 8 unidades y contiene un total de 80 lecciones.

Las lecciones de " quebrados " llevan al niño al concepto de la fracción como una parte de un objeto o como una asociación de partes de uno o varios objetos iguales. Se introduce la escritura numérica de las fracciones como nombres y símbolos de ciertos fragmentos de un objeto, representándolos después en forma abstracta como puntos en la recta numérica, haciendo notar la correspondencia entre distintos nombres de un quebrado.

Se efectúan sumas y restas entre " quebrados " con iguales denominadores, sin pasar la unidad.

Cuarto Grado.

A partir de este grado, los libros de Texto Gratuitos se integran por lecciones y no por unidades, como los programas. Contiene, este grado, un total de 92 lecciones.

En el estudio de las fracciones se repasa lo visto en el tercer año; se resuelven por primera vez sumas y restas de "quebrados" con denominadores distintos, y se introduce la idea del común denominador.

En cuanto al sistema decimal, se efectúa un repaso para la fijación de los conocimientos ya adquiridos, se muestra el empleo de fracciones de la unidad (1), la integración del metro como unidad de medida, y la suma y resta con punto decimal.

Quinto Grado.

El libro se integra por 80 lecciones que abordan los seis aspectos de estudio citados en el programa.

En términos generales el libro contiene la fijación de los conocimientos adquiridos en los grados anteriores, al ser planteados con mayor profundidad, y se logra, además, que el alumno maneje los siguientes conceptos:

Los sistemas posicionales de numeración, con un énfasis en el sistema decimal de numeración. Las cuatro operaciones entre fracciones y enteros positivos. Suma de enteros positivos y negativos. Planteamiento y resolución de problemas en los que intervienen fracciones. Ubicación cartesiana en el plano. Comparación de longitudes, áreas y volúmenes de prismas. Algunos registros y estimaciones elementales de estadística y el uso de fracciones para medir la probabilidad de un evento.

Sexto Grado.

Este libro se divide en dos partes. La primera, se integra por 54 lecciones y, la segunda, es un compendio que contiene información general sobre: Aritmética, geometría, y probabilidad y estadística.

En lo general, se considera que este libro es fundamental para la afirmación de los conocimientos ya adquiridos. Pretende que el alumno experimente por sí mismo la interacción de las matemáticas con su mundo externo, ya sea como una herramienta o como un lenguaje.

En aritmética, además de los conocimientos citados, se introducen los conceptos de porcentaje y exponente.

En sexto grado, se incluye la variación funcional como un nuevo aspecto de estudio, el cual consiste en la relación funcional existente entre dos conjuntos de números (una cantidad depende de la otra).

Se incluye también, el tema de los modelos matemáticos, con la finalidad de hacer notar al niño que él hace uso de ellos en la resolución de sus propios problemas. En la construcción de los modelos por sí mismo, el alumno entenderá que no es otra cosa más que representar de alguna manera los elementos esenciales del problema que resuelve.

B). Fundamentación teórica.

En los programas y textos de los alumnos se capta inmediatamente la preocupación que predomina: cómo se hace el alumno del conocimiento, su contexto y los métodos más "apropiados" para procurar el aprendizaje.

Se sustentan en el geltaltismo en cuanto poseen una marcada preocupación por la percepción y la interpretación de la información por parte del individuo y en qué contexto lo hace. Esta influencia clara de la Gestalt se aprecia con transparencia cuando se habla del desarrollo del niño en su " espacio vital ", es decir, en las áreas psicomotriz, cognoscitiva y socioafectiva. Se plantea pues la valorización cualitativa en toda la complejidad del individuo.

Sin embargo, se distancian de la Gestalt para ubicarse en la psicogenética, básicamente de Piaget, cuando exponen su fundamentación epistemológica.

De ésta toma el desarrollo cognitivo del niño de acuerdo a los estadios de desarrollo propuestos por Piaget.

Se plantea un paralelismo entre los estadios de desarrollo de J. Piaget y fundamentos epistemológicos de los programas procurando establecer correspondencia entre tercero y cuarto grados y el estadio de las operaciones concretas y, quinto y sexto grados con el estadio de las operaciones formales sin establecer límites precisos.

Se estructura en forma consistente y consecuente la relación lógica entre objetivos, actividades, ejercicios y las supuestas potencialidades cognoscitivas del educando.

En cuanto a la idea del aprendizaje es evidente la presencia de la Teoría Psicogenética de la Asimilación - Acomodación. Y, por la importancia que se le dá a los símbolos y al lenguaje, es clara la inclusión de la Teoría del Aprendizaje Significativo. A pesar del eclecticismo de la sustentación teórica de la educación primaria, la conclusión es

de que la fundamentación teórica, la organización curricular y la estructuración de los libros del alumno son en general cognoscitivistas; su base epistemológica es la Psicogenética y gravita importantemente la Teoría del Aprendizaje Significativo.

En síntesis, podemos decir, que tienen sus bases en teorías asimilativas.*

C). Enfoque de las matemáticas según los programas oficiales.

1. Propuesta de modelo matemático.

La matemática es " ... un instrumento que permite conocer, interpretar y transformar el mundo ... " (13) el niño, encuentra en ella un lenguaje que le ayuda a organizar las ideas e informarse sobre su ambiente; a plantear y resolver una gran diversidad de problemas que surgen de su mismo entorno.

Tal perspectiva implica que " ... se inicie siempre a partir de la problemática real del niño y retorne a aplicarse a ella como punto final del proceso de aprendizaje. " (14)

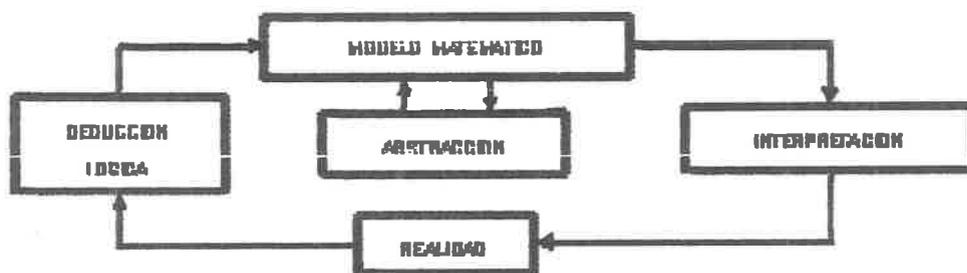
Implica también, que el alumno elabore sus propios conceptos matemáticos mediante la actividad corporal, la manipulación, la observación, la comparación y el análisis, la obtención de conclusiones y, por supuesto, los aplique en forma creativa a otras situaciones.

El modelo matemático propuesto se representa esquemáticamente de la siguiente manera:

*Cognoscitivas.

13). S.E.P., Libro para el maestro. Tercer Grado., Talleres de la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, México, Mayo, 1989, pp. 59.

14). S.E.P., Op. Cit. pp. 59



Según el programa elaborado para el maestro, la abstracción se realiza cuando de algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar, se identifican los elementos esenciales.

La construcción del modelo matemático implica tanto estos elementos esenciales como la relación existente entre ellos. Dicho modelo permite obtener conclusiones sobre el asunto o realidad, utilizando el razonamiento lógico. Finalmente, esas conclusiones se interpretan y aplican al hecho real del cual se partió.

En este contexto, la medición, el cálculo de áreas o perímetros, así como los algoritmos de las cuatro operaciones fundamentales de la matemática, toman sentido no en sí mismos, sino como medios para plantear y resolver problemas concretos.

2. Caracterización del educando.

El niño de tercer grado (8 - 9 años).

En este grado, el niño atraviesa por una etapa de su vida en la cual se está integrando al mundo social. El niño advierte en sí la transformación, va teniendo conciencia de sí mismo, vuelve a sentir el deseo de expansión, se siente atraído por el medio ambiente y lo explora por tiempos largos; es una etapa

favorable para la formación de conceptos en el ámbito socioafectivo.

Tiene, el niño, velocidad, expansividad y afán valorativo.

Es notable su avance lógico y de su conciencia moral. No puede exigírsele, en el orden pedagógico, una responsabilidad que aún no tiene. Hace falta una guía para llevarlo a un grado inicial de madurez y responsabilidad.

El niño de cuarto grado (9 - 10 años).

A esta edad al niño le apremia el deseo de hacer, de ser activo. Su afán de acción deberá de ser orientado, siempre que sea posible, a aquellas actividades que impliquen la reflexión y el pensamiento profundo.

El niño se inicia en una etapa de mayor desarrollo del criterio moral, no sólo por el progreso cognoscitivo y su capacidad de interiorización, sino por el mayor universo de oportunidades que se le presentan de participación, y los papeles nuevos que va a adoptar en los grupos con los que el niño se relaciona. Esto le permite analizar diversas cuestiones con una mayor independencia de la aprobación de sus padres y compañeros.

El niño de quinto grado (10 - 11 años).

La afirmación de su personalidad es un proceso de búsqueda de sí mismo, de progresiva emancipación. El niño de este grado, manifiesta un deseo de tomar decisiones por sí mismo, investigar y tratar de comprender, lo mejor posible, la realidad que lo rodea; experimentar todo aquello que le interesa sin sujetarse a

las indicaciones o aprobación de los demás; realizar una gran actividad social que implique para él, establecer nuevas relaciones afectivas y participar en diversas actividades colectivas de los grupos sociales a los que pertenece.

En los intentos de autodeterminación que ensaya y que llevan implícitos un ejercicio de su libertad y del dominio sobre las cosas y sobre sí mismo, es probable que, en algunos de ellos, se presenten reacciones agresivas o de rebeldía que, de ninguna manera, significan alguna alteración en su comportamiento. Son respuestas naturales a su ansia creciente de nuevas conquistas, a su interés por afirmarse. Este afán de crecer tiene implicaciones positivas, pues aceptará responsabilidades y compromisos con tal de ser tratado como mayor.

El desarrollo de las capacidades mentales en esta edad es sumamente intenso. La capacidad de abstracción del pensamiento lógico del niño le permite realizar actividades de cierta complejidad que antes no podía efectuar, así como percibir y explicarse el mundo que le rodea con una mayor objetividad.

El niño de sexto grado (11 - 12 años).

El niño de esta edad está en una etapa de transición. Según su ambiente cultural y el grado de maduración fisiológica, una infancia en vías de desaparecer o un comienzo de la preadolescencia, con todo lo que ésta implica en su ruptura con la niñez.

En este grado, el niño tiene una importante capacidad de abstracción, un gran despliegue de actividad, extroversión,

autonomía afectiva en relación con los padres, y, un cierto equilibrio psicológico que se altera en la preadolescencia.

Se encuentra bajo la crisis de la pubertad, se encierra en sí mismo, se amplía su mundo objetivo, pierde la serenidad interior, la espontaneidad y la estabilidad psicológica de la que antes gozaba. Existe en él una búsqueda del sentido de la vida.

3. Conceptualización de los programas a cerca de las capacidades cognitivas del educando.

El aspecto cognoscitivo es el relacionado con la evolución del razonamiento y el lenguaje, y, en general, de todos los procesos intelectuales.

Tercer grado.

El niño de 8 años puede diferenciar entre hechos naturales y los hechos por el hombre, pero no lo que sucede en su exterior o su interior.

Comienza a hacer deducciones y puede llegar a conclusiones como decir que un objeto es mayor que otro y menor que un tercero.

Agrupar objetos basándose en sus propiedades, aunque todavía procede de manera intuitiva por medio del ensayo y del error. Propone varias soluciones a un problema, ya que su pensamiento va siendo más lógico, aunque todavía muy ligado a la experiencia concreta. Su concepción del tiempo le permite relacionar primero y último; antes y después; principio y fin.

Cuarto grado.

El educando de este grado, tiene capacidad para diferenciar lo que sucede en el exterior de lo que sucede en su interior, además de hacerlo con los seres que tienen vida de los que no la tienen; concibe una realidad más objetiva.

Ubica espacialmente casi cualquier cosa de tamaño considerable, así como ubicar personajes más o menos acercados a su época.

Realiza clasificaciones complejas y maneja varios criterios a la vez.

Tiene el concepto de conservación numérica, entiende operaciones inversas: resta contraria a la suma; división contraria a la multiplicación.

Puede dar varias soluciones a un mismo problema, su pensamiento es aún más lógico.

Concibe el lenguaje como producto de las actividades humanas; lo comprende en forma más precisa en su forma convencional; se interesa en expresar sus ideas.

Empieza a tomar en cuenta otras opiniones o puntos de vista.

Quinto grado.

A esta edad (10 - 11 años), el niño ya distingue claramente hechos y fenómenos sociales o naturales de los hechos meramente fantásticos.

Puede expresar la comprensión de conceptos de relación, equivalencia, tamaño, cantidad, ubicación y distancia.

Deduce que dos o más objetos son iguales en ciertos aspectos y diferentes en otros.

Puede subdividir hechos, fenómenos y objetos en cuatro o más subdivisiones y, relacionarlos por otras características.

Comprende secuencias y llega a conclusiones; recuerda hechos, recorridos, traza rutas y planos.

Comprende contextos; donde advertía elementos, prevee consecuencias de una situación.

Adquiere sentido práctico del tiempo, formas de sucesión (días, meses, años, etc.), es capaz de situar hechos históricos, pero confunde épocas.

Explica y dá solución a hechos en base a un análisis lógico, y ensayo - error. Plantea varias soluciones a un problema.

En lenguaje, entiende que las palabras pueden tener distinto significado, dependiendo del contexto en que se usan.

Distingue y expresa estados de ánimo en distintos lenguajes (oral, corporal).

Sexto grado.

El niño de sexto grado tiene capacidad para anticipar resultados y consecuencias. Es incipiente su sistematización y organización del pensamiento. Tiene más habilidad para cuantificar los objetos y utilizar patrones de medida.

Es capaz de representar un objeto con diferentes ubicaciones, manifestaciones de manejar la simetría, los contrastes, las transposiciones y los ejes de referencia y la lateralidad de los objetos.

Sus nociones geométricas se tornan más precisas.
Cuantifica volúmenes.

Anticipa las posibles combinaciones de diversos objetos, es apto para calcular la posibilidad de ocurrencia de un evento. Su pensamiento se vuelve más objetivo y preciso. Maneja los sistemas métrico decimal e inglés.

4. Propuesta del programa para el tratamiento de las fracciones de 3º a 6º grados.

Tercer grado.

Este aspecto, tradicionalmente causa serias dificultades para el proceso enseñanza - aprendizaje. Para el niño resulta difícil comprender a través de una simple explicación verbal del maestro, el significado de una notación como $3/11$; o saber establecer la relación de orden entre $7/9$ y $8/10$, por ejemplo. Estas dificultades aumentan cuando se pretenden realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de fracciones.

Considerando por ello que este tema, en especial, necesita de la experiencia concreta para lograr su comprensión, a lo largo del programa se insiste en que los conceptos relativos a las fracciones se trabajen permanentemente a partir del referente empírico; así, el concepto $5/8$, o la relación $3/10 < 3/7$ se obtendrá como conclusión del trabajo repetido de manipulación, superposición, comparación y observación.

Para facilitar tal tarea, en la sección recortable del libro del alumno, se han incluido rectángulos que representen las fracciones estudiadas durante el curso.

Cuarto grado.

El tratamiento de las fracciones en este grado se lleva a cabo refiriéndose siempre a un modelo geométrico (como puede ser también, a la recta numérica) 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 por ejemplo: $\frac{3}{7}$. Esto resulta esencial en cuarto grado porque aquí se inicia la adición y la sustracción con fracciones de diferente denominador, y para ello, es imprescindible haber asimilado antes el concepto de fracción, como base para la comprensión de los métodos con los que usualmente se procede.

Otro de los principales contenidos a tratar en cuarto grado es el concepto de equivalencia, puesto que constituye la base para elaborar algoritmos que permiten efectuar comparaciones y operaciones con fracciones. Es esencial para el tratamiento que se le dé a las fracciones, partir del referente concreto y desarrollar nítidamente la idea de equivalencia, pues de estos dos elementos dependerá la comprensión de los algoritmos.

Quinto grado.

En este grado se introduce la multiplicación y división de fracciones. El estudio de estas operaciones deberá realizarse partiendo del análisis de varios casos particulares en los que el niño observe (dividiendo y subdividiendo) objetos y

figuras, para que de esta manera, llegue a comprender su significado general, y no indicándole cómo se resuelve el problema mecánicamente.

Otro tema que se incluye en este grado, es la comparación entre fracciones: el niño deberá ser capaz de señalar las relaciones mayor que ($>$) y menor que ($<$). Tal comparación se realiza en el siguiente orden: entre fracciones de igual numerador y diferente denominador; entre fracciones de diferente numerador e igual denominador y, entre fracciones de numerador y denominador diferentes.

También resulta esencial afirmar en quinto grado, el concepto de equivalencia entre fracciones que, aunque ya se ha trabajado en grados anteriores, es fundamental en el manejo de los algoritmos con fracciones.

Sexto grado.

En este período escolar sólo se reafirman los temas anteriores, en el aspecto de los números fraccionarios.

D). Ordenamiento didáctico de los ejercicios de los Libros de Texto Gratuitos.

1. Análisis

Tercer grado

Unidad Uno

Conclusiones:

Los ejercicios de fracciones representan el 27% de la unidad. Se presenta a la fracción como parte de una figura. Las variantes en la presentación entre porción y figura y su

identificación son: la comparación mayor que - menor que. Así como la ordenación de las fracciones (rectángulos todos) de mayor a menor y viceversa.

Unidad Dos

Conclusiones:

Las fracciones representan 25% de los ejercicios de la unidad. La imagen se privilegia sobre el número (expresión).

El concepto sigue siendo parte de una figura. Se reitera el ejercicio (mayor que - menor que) y la ordenación mayor o menor. Ahora con fracciones más pequeñas (hasta décimos con el material recortable).

La idea Psicológica y epistemológica es pasar de la imagen concreta a imágenes formales, exactas y comparar la fracción formalizada, cuál es mayor y cuál es menor. Es decir van pasando de un concepto conocido a otro más complejo: cosas - imágenes imágenes - expresiones numéricas.

Existe una mayor atención en la imagen que en la expresión.

Unidad Tres

Conclusiones:

Las fracciones representan el 25% del total de ejercicios de la unidad. Se traslada el concepto parte de un todo para relacionarlo con números (expresión matemática) y realizar sumas.

Aparece el concepto de fracción como segmento. Aplicada a la medición lineal y a los perímetros. Los conceptos se

relacionan de la siguiente manera: cosa concreta--imagen geométrica--expresión matemática.

Una porción---varias porciones---juntar varias porciones (suma), las porciones pueden ser varios segmentos.

Aquí se consideró que existen elementos del aprendizaje significativo. Un concepto de la cosa concreta se va llenando de significados y pasa a ser un nuevo concepto.

Hay elementos conductuales en la relación que proponen los ejercicios. Los diseños gráficos son muy concretos.

Unidad Cuatro.

Conclusiones:

Las fracciones son el 14% del total de los ejercicios de la unidad. Es una unidad donde sólo se reitera y reafirma la idea de la resta.

Unidad Cinco.

Conclusiones:

El 25% del total de los contenidos de la unidad corresponden a las fracciones.

Es una unidad cualitativa para las fracciones pues introduce el concepto de cociente tanto operativo como abstracto, y el valor relativo de los números.

Existen dos conceptos básicos de la división: contener y repartir.

Unidad Seis.

Conclusiones:

Los ejercicios de fracciones representan el 12.5% de la unidad. Se maneja en ésta y la anterior unidad el concepto en gráficas de parte de un todo, pero el elemento nuevo es la idea de cociente.

Unidad Siete.

Conclusiones:

El 14% de los ejercicios de la unidad corresponden a las fracciones. Subyacen las ideas de: parte de un todo y la de contenido.

Unidad Ocho.

Conclusiones:

El 40% de los ejercicios de la unidad corresponden a ejercicios de fracciones.

En esta última unidad se presentan seriados los conceptos de: Parte de un todo---->Cociente---->Parte de un segmento.

Cuarto Grado

Unidad Uno. No hay ejercicios sobre fracciones.

Unidad Dos.

Conclusiones:

En la primera parte se toma a la fracción como parte de una figura y además conceptualizan a la " fracción " como las partes en que se ha dividido el entero, y por consiguiente a la parte tomada de ese entero se le llama fracción o " quebrado ".

Se asocian fracciones a modelos físicos y gráficos. Se identifican fracciones como parte de un conjunto.

Relación de orden mediante la ejercitación recortable de figuras y tomando el concepto de expresión numérica.

Suma de fracciones con igual denominador y conceptualizan al numerador como: " el número que está arriba de la rayita ".

El 25% de los ejercicios de la unidad corresponden a fracciones.

Unidad Tres.

Conclusiones:

Localización de fracciones en la recta.

Determinar cuándo una fracción es mayor, menor e igual a 1 con la ayuda de la recta numérica.

Los conceptos predominantes son: como parte de un segmento y como experiencia numérica.

El 10% de los ejercicios de la unidad corresponden a fracciones.

Unidad Cuatro.

Conclusiones:

Se manejan fracciones equivalentes utilizando figuras y tomando los conceptos de " como parte de una figura ", " como parte de un segmento " y " como experiencia numérica ".

Se maneja la sustracción de fracciones con igual y con diferente denominador, la adición con igual denominador. El 33% de los ejercicios de la unidad corresponden a fracciones.

Unidad Cinco.

Conclusiones:

Los ejercicios de fracciones representan el 27% de la unidad. Se retoma la adición y sustracción de fracciones pero con diferente denominador. Concepto predominante es la experiencia numérica. Reitera la adición y sustracción de fracciones con diferente denominador pero convirtiendo a fracción equivalente de igual denominador, utilizando la recta numérica.

Unidad Seis.

Conclusiones:

Los ejercicios de fracciones representan el 16% de la unidad.

Se establecen relación de orden entre fracciones comunes y decimales. A través de la relación figura, experiencia numérica y mediante la multiplicación de un mismo número se obtiene una fracción equivalente.

Unidad Siete.

Conclusiones:

Los ejercicios de fracciones representan el 36% de la unidad. Lograr la conversión de números enteros a números fraccionarios " como parte de un segmento ". A través de resolución de problemas se llegue a la utilización de fracciones decimales.

Escritura de números mixtos a fracción como expresión numérica. Mediante la utilización de fracciones comunes y

decimales se resuelven problemas que implican el uso de unidades como: volumen y peso.

Unidad Ocho. No hay ejercicios de fracciones en esta unidad.

Quinto grado.

Unidad Uno.

Conclusiones:

Esta primera unidad es un repaso de los conceptos ya propuestos en grados anteriores. (parte de una figura, contener y repartir, parte de un segmento y cociente).

Se manejan teóricamente expresiones fraccionarias equivalentes y se intenta que el alumno encuentre otras con el mismo valor.

Se observa la relación $>$, $<$ e $=$, a partir de fracciones con denominador común.

Los ejercicios sobre las fracciones representan el 75% de el total de la unidad.

Unidad Dos.

Conclusiones:

Se presenta la suma con denominador común. La suma de fracciones encontrando un común divisor.

En la resta se manejan los mismos conceptos que en la suma hasta la obtención del común denominador. (no se resta con números mixtos).

Se maneja el concepto de fracción decimal, recalcando el procedimiento para encontrar equivalencias aplicándolo al

encontrar fracciones decimales equivalentes. Los ejercicios de las fracciones representan el 30% del total de la unidad.

Unidad Tres.

Unidad Cuatro.

Unidad Cinco.

No aparecen en estas tres unidades ningún ejercicio que corresponda a las fracciones.

Unidad Seis.

Conclusiones:

Básicamente se procura la ejercitación de la mecánica de la multiplicación de números mixtos y fracciones.

El concepto que sigue prevaleciendo es el de fracción como parte de una figura.

Al final de la unidad en un ejercicio de probabilidad se procura el concepto de la fracción como parte de un conjunto.

Los ejercicios de las fracciones representan el 60% del total de la unidad.

Unidad Siete.

Conclusiones:

En dos lecciones se plantea a la fracción como un cociente y como un segmento.

Los ejercicios de las fracciones representan el 33% del total de la unidad.

Unidad Ocho.

Conclusiones:

Se propone la ejercitación de la suma y resta bajo el concepto de expresión numérica y como parte de una figura.

Al final se proponen ejercicios de multiplicación con base en el concepto de parte de una figura.

Los ejercicios de las fracciones representan el 30% del total de la unidad.

Sexto Grado.

Unidad Uno.

Conclusiones:

Se pretende que el alumno represente con expresión numérica y con letra a los números fraccionarios.

Se maneja la direccionalidad de la recta numérica: izquierda negativos, derecha positivos. Recordándole los signos $>$, $<$, en la resolución de problemas de manera abstracta.

Los ejercicios de las fracciones representan el 57% del total de la unidad.

Unidad Dos.

Conclusiones:

Se le presenta la fracción como parte de una figura. Se representan las fracciones tanto en figuras geométricas como en la recta numérica.

Se recomienda multiplicar o dividir el numerador y denominador por un mismo número para obtener una fracción equivalente. Los ejercicios de las fracciones representan el 20% del total de la unidad.

Unidad Tres.

En esta unidad sólo en un tema de azar aparecen mínimamente tratadas las fracciones.

Unidad Cuatro.

Conclusiones:

Se pretende que el alumno comprenda lo que son los porcentajes en sus distintas formas de representación, utilizando ejemplos varios.

Se le presentan los signos (=) y (≠) para que los utilice en las fracciones que tienen equivalencia y en las que no la tienen.

Se hace notar que son fracciones equivalentes las que se obtienen por medio de los productos cruzados.

Los ejercicios de las fracciones representan el 62% del total de la unidad.

Unidad Cinco.

Conclusiones:

Se pretende que el alumno mediante la aplicación de productos cruzados (fracciones equivalentes) resuelva problemas de variación proporcional.

Los ejercicios de las fracciones representan el 17% del total de la unidad.

Unidad Seis.

Conclusiones:

Se intenta mediante un problema de construcción que el alumno observe las dimensiones de lo construido y represente con números fraccionarios cada uno de los materiales.

Los ejercicios de las fracciones representan el 11% del total de la unidad.

Unidad Siete.

No aparece ninguna lección sobre fracciones.

Unidad Ocho.

Conclusiones:

Se pretende que el alumno reafirme sus conocimientos de las fracciones y los porcentajes, en sus distintas formas de representación (fracción común, expresión decimal, y tanto por ciento). Los ejercicios de las fracciones representan el 25% del total de la unidad.

2. Frecuencia en el curso sobre los ejercicios de fracciones en Los Libros de Texto Gratuitos.

Considerando los 7 aspectos que se abordan en los libros de texto de matemáticas, los contenidos programáticos referentes a las fracciones revelan los siguientes datos porcentuales:

Cuadro N^o 2. Porcentaje de Contenidos acerca de las fracciones

GRADO	PORCENTAJE DE CONTENIDOS SOBRE LAS FRACCIONES.
3 ^o	14% del total de contenidos de mat.
4 ^o	22% " " " " " "
5 ^o	20% " " " " " "
6 ^o	17% " " " " " "

Cada uno de los ejercicios presentados en los libros de texto, conlleva a la adquisición o, en su caso, reafirmación de un concepto. En los números fraccionarios se pretende que el

niño asimile el concepto de fracción en las siguientes variantes:

- a) Como parte de una figura.
- b) Como parte de un segmento.
- c) Como una experiencia numérica.
- d) Como un cociente.
- e) Como un decimal.
- f) Como un porcentaje.
- g) Como parte de un conjunto.

Cuadro N^o 3. Frecuencia de los ejercicios sobre las fracciones.

VARIANTES DEL CONCEPTO FRACCION	FRECUENCIA POR GRADOS				T O T A L E S
	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	
a) Parte de fig.	16	8	13	--	37
b) Parte de seg.	2	4	5	2	13
c) Experiencia num.	4	16	12	6	38
d) Cociente	2	--	1	1	4
e) Decimal	2	--	1	4	7
f) Porcentaje	--	--	--	4	4
g) Parte de conjunto	--	1	4	--	5
T O T A L	28	29	36	17	108

Los anteriores números absolutos denotan que, de acuerdo a la frecuencia mayoritaria de ejercicios en donde se concibe a la fracción como parte de una figura, como parte de un segmento y como una expresión numérica; se priorizan tales conceptualizaciones a través de su excesiva reiteración en los libros de texto gratuito; de ahí, que el alumno egresado de la Escuela Primaria maneje una limitada concepción de los números fraccionarios y desconozca o parcialice a la fracción como lo que realmente implica: un cociente.

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

CONCEPTUALIZACION DE LAS FRACCIONES

En el presente capítulo exponemos las ideas teóricas de Jean Piaget a cerca de su concepción de la adquisición del conocimiento (Teoría de la Asimilación - Acomodación y Equilibrio) y una descripción de los diversos periodos de desarrollo evolutivo del niño.

Abordaremos los periodos de las operaciones concretas y el de las operaciones formales y omitiremos el periodo sensoriomotor y el preoperacional, porque nuestro campo de estudio se situa en los dos primeros periodos señalados que se corresponden con el grado de desarrollo de los alumnos del 3º al 6º grados.

También desarrollamos el concepto de aprendizaje significativo de D. P. Ausubel.

La idea de exponer estos conceptos teóricos, reside en que, con base en los conceptos teóricos anteriores hemos elaborado los análisis de los programas y programas, así como los libros de texto oficiales y en el inciso "C" de este capítulo vertimos algunas ideas propias resultantes del análisis citado.

A). Epistemología Genética de Jean Piaget.

Algunas consideraciones generales de la teoría psicogenética de Jean Piaget.

La psicogenética plantea que el sujeto en su organización biológica requiere de experiencias físicas y de la interacción social para lograr la maduración de acuerdo a su nivel evolutivo; el sujeto debe contar con estructuras previas para la adquisición de un conocimiento nuevo.

El objeto interacciona con el sujeto para provocar la formación de nuevas estructuras. Las experiencias activas por parte del sujeto sobre el objeto permiten la adquisición y transformación del conocimiento.

En el contexto, el lenguaje, valores o creencias, formas de razonamiento, relaciones entre los miembros de una sociedad, etc., influyen en la formación de las estructuras o procesos mentales.

Con la interacción de las constantes surgen los cambios de estructura del individuo que se dan por asimilación de conocimientos y acomodación al medio.

Por tanto el aprendizaje se explica en términos de adquisición de conocimientos y es provocado por situaciones externas por medio de un agente o docente y limitado a un solo aspecto o problema.

La teoría psicogenética dirige su estudio hacia el desarrollo psíquico del niño, entendiéndolo como la construcción progresiva que se produce cuando el individuo interactúa con el medio ambiente.

Período de las operaciones concretas (7-12 años).

Es un periodo de socialización y de objetivización del pensamiento del niño.

Se caracteriza porque el niño ya se sabe descentrar intelectual y afectivamente. A través de operaciones concretas el niño se puede llegar a liberar de todo lo percibido para discriminar en el cambio lo que permanece invariable. Es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias. Las operaciones son concretas en cuanto el niño las realiza con referencia a objetos de su propia experiencia. Todavía no puede razonar basado en enunciados puramente verbales, y mucho menos sobre hipótesis, sino hasta el periodo siguiente o durante la adolescencia.

El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno como modificaciones, que pueden compararse entre sí o bajo el aspecto de " invariantes ", que implica la reversibilidad. El niño empleará la estructura de agrupamiento (operación) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias numéricas independientemente de la disposición espacial de los elementos.

El pensamiento operatorio concreto, al no alcanzar de entrada una separación entre forma y contenido, ordena éstos progresivamente en los diferentes campos racionales.

Cuando la realidad impone una mezcla de contenidos, que plantea resultados poco coherentes e incluso contradictorios, para resolverlos será necesario forjar nuevos instrumentos operatorios.

Periodo de operaciones formales (11-15).

" El niño tiene capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales, o ecuaciones, para predecir los efectos de las operaciones con objetos. En esta fase también interviene el completamiento del proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse dentro de un marco de referencias puramente abstracto, ajeno a toda finalidad de obtener alimento o satisfacer otras necesidades (Bruner, Goodnow y Austin, 1956)". (15)

En el niño se establece ya un proceso de "asimilación-acomodación" para lograr nuevos esquemas de conocimiento.

En este periodo el niño genera hipótesis para cubrir los huecos que se dan en su comprensión de la realidad, maneja constantes y variables, se distancia de la realidad para suponer leyes que predicen propiedades de objetos que desconoce. Es egocéntrico por sus ideas lógicas propias y pretende sujetar a otros (adultos) a su lógica.

B). El aprendizaje significativo. (David P. Ausubel).

" El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo ". (16)

La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria,

15) Leland C. Swenson. " Jean Piaget. Una teoría maduracional - cognitiva ". En Teorías del aprendizaje. Buenos Aires, Paidós, 1984, pp. 305-397 (ver Teorías del Aprendizaje. Antología, UPN, pp. 213).

16) David P. Ausubel. Et., al. " Significado y aprendizaje significativo ". México, Trillas, 1983 pp. 46-71 (Ver Teorías del Aprendizaje Antología, UPN., pp. 315).

queremos decir, que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Existen tres tipos de aprendizaje significativo:

- 1.- El aprendizaje de representaciones.
- 2.- El aprendizaje de conceptos, y
- 3.- El aprendizaje de proposiciones.

" El aprendizaje de representaciones (como el nombrar), es el más cercano al aprendizaje por repetición. Ocurre cuando se igualan en el significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, cuentas, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aluden ".(17)
El significado de representaciones se encarga de símbolos o palabras unitarias.

El aprendizaje de representaciones es relativo a aprender los significados de palabras aisladas, denota lo que éstas representan o son significativamente equivalentes a los referentes específicos, por ejemplo: nombrar, clasificar y definir.

Los conceptos (ideas genéricas o categóricas) también son representados por símbolos solos, de la misma manera que otros referentes unitarios lo son.

" El aprendizaje de proposiciones ocurre cuando una proposición lógicamente significativa de una disciplina particular (plausible, pero no necesariamente lógica o empíricamente válida en el sentido filosófico), se relacionan significativamente con proposiciones específicas

17) Ibid pp. 313, 314.

superordinadas en la estructura cognoscitiva del alumno. (SIC).

En el aprendizaje de proposiciones, la tarea de aprendizaje significativo no consiste en hacerse de lo que representan las palabras solas o en combinación, sino más bien encontrar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones ". (18)

En el caso del aprendizaje de proposiciones se trata de captar el significado de nuevas ideas en forma de proposiciones. Uno aprende el significado de una idea nueva en el sentido de que :

a).- Se genera la proposición combinando o relacionando unas con otras muchas palabras individuales, cada una de las cuales representan un referente unitario, y

b).- La combinación resulta algo más que la suma de los significados de las palabras componentes individuales.

Criterios para el material de aprendizaje.-

1.- Relacionalidad no arbitraria. El material muestra la suficiente intencionalidad (o falta de arbitrariedad) por ejemplo: derivados, cosas especiales, extensiones, elaboraciones, modificaciones, limitaciones y generalizaciones más inclusivas.

2.- Relacionalidad sustancial. El material de aprendizaje es lo suficientemente no arbitrario, un símbolo ideativo equivalente podía relacionarse con la estructura cognoscitiva sin que hubiese ningún cambio resultante en el significado.

El aprendizaje significativo es inclusivo, ya que, establece la vinculación de la información nueva con los

18) Idem. pp. 314.

segmentos preexistentes de la estructura cognoscitiva, y es eficaz en cuanto las ideas inclusivas se establecen adecuadamente en las estructuras cognoscitivas y:

a).- Tiene pertinencia directa y específica para las ulteriores tareas de aprendizaje.

b).- Posee suficiente poder explicativo para clarificar detalles factuales, que de otro modo serían arbitrarios, pero que son potencialmente significativos.

c).- Tiene la estabilidad intrínseca suficiente como para explicar y proporcionar el tipo más firme de afianzamiento para los significados detallados recién aprendidos.

d).- Organiza hechos relacionados en torno de un tema común con lo que se integran los elementos componentes del conocimiento nuevo tanto recíprocamente como con el conocimiento existente.

A cerca del lenguaje Ausubel dice:

" El lenguaje es un facilitador importante de los aprendizajes significativos por recepción y por descubrimiento. Incrementando la manipulación de conceptos y proposiciones a través de las propiedades representacionales de las palabras, y refinando los conocimientos subverbales que surgen en los aprendizajes significativos por recepción y descubrimiento, clarifica tales significados y los hace más precisos y transferibles.

En contraste con la posición de Piaget el lenguaje, por consiguiente, desempeña una función (proceso) integral y operativo en el pensamiento, y no simplemente una función comunicatoria ". (19)

C).- La fracción como un cociente.

Los números racionales o fraccionarios aparecen en la

19) Ibid pp. 321

primaria desde el primero hasta el sexto grado. Los objetivos en su manejo y presentación contemplan a la fracción como: expresión numérica; como parte de una figura; como parte de un conjunto; como un porcentaje; como una razón; como una equivalencia, gráfica, numérica y como unidades del sistema métrico decimal.

Nuestra experiencia particular y la experiencia colectiva en el terreno de los números fraccionarios (ver capítulo IV) nos hicieron reflexionar acerca de su espacio e importancia en los programas, libros de texto gratuitos y práctica docente. Así también como en el nivel de conceptualización al final de la educación primaria de los alumnos.

A través de una encuesta muestral, en el Municipio de Colima aplicada a los maestros de la zona urbana, nos dimos cuenta de varias cosas, entre otras, que las matemáticas en general y las fracciones en particular son muy importantes para ellos y manifestaron dedicarle hasta tres días en promedio semanal a la enseñanza de las fracciones.

La mayoría de los problemas cotidianos que requieren de un manejo aritmético tienen solución en el conjunto de los números racionales (Q).

Por lo anteriormente expresado podemos afirmar que los maestros tienen una base real para considerar a los números fraccionarios como muy importantes. Es decir, los maestros los valoran, como objetivamente son: muy importantes.

Así lo expresaron los maestros a través de la encuesta muestral que realizamos. No sabemos qué profundidad y preocupación racional existe, lo cierto es, que el interés por

transmitir la enseñanza de los números fraccionarios tiene una base muy objetiva para ello.

Resulta contradictorio con lo anterior que el maestro desconozca el objetivo general de las matemáticas. Cerca del 80% de los maestros lo desconocen. Esto se puede interpretar como el no saber qué se pretende, a dónde se va.

Este desconocimiento del objetivo general de la matemática se traduce en la práctica docente en la sustitución de éste por la enseñanzas de sus propias aspiraciones del sentido común.

Como se observa la importancia que se le dá es mucha, existe pues una meta ambiciosa, que se corresponde muy poco con los resultados de aprovechamiento de los escolares.

En cuanto al análisis de los ejercicios en los libros de texto gratuitos que traen un predominio de ejercicios donde subyace el concepto de " como parte de una figura ", sistemáticamente principian con ejemplos de "como parte de una figura". Los ejercicios de fracciones donde subyacen los conceptos de porcentaje, decimal y razón son incluidos en las últimas partes de los módulos o unidades y en forma muy breve.

Esto tiene un fuerte impacto en el aprendizaje de las fracciones porque:

- 1.- El libro es el principal material didáctico del maestro.

- 2.- El maestro aborda los contenidos progresivamente con el orden de la compaginación, que no programática y de las necesidades concretas de los alumnos.

- 3.- Los ejercicios sólo son prototipo, sin embargo,

4.- Hay más ejercicios prototípicos de las fracciones como parte de una figura, que de todos los demás ejercicios donde subyace el concepto de cociente.

De lo anterior podemos concluir que hay una subutilización del libro de texto.

Revisando más de cerca los libros de texto gratuitos encontramos lo siguiente:

Para iniciar el tercer grado se presupone la existencia de estructuras y/o significados previos como son: la idea de repartir; de partes iguales (por ejemplo el repartir un pastel) y de agrupar, que servirán de base para abordar el concepto a/b .

Desde el tercer grado se inicia un ciclo donde el niño es más lógico y más abstracto, según la epistemología y la psicogenética. Encontramos que, a pesar del diseño coherente y consistente de los programas y libros de texto gratuitos, en este ciclo, en la generalidad los niños no llegan a concebir los significados de la expresión a/b .

Por las siguientes causas:

a) La insistencia de presentar la expresión " como parte de una figura ".

b) El alumno no tiene suficientes ejercitaciones con material manipulable.

c) No se combinan las ideas: "como parte de una figura", "como parte de un segmento " y " como parte de un conjunto".

Como consecuencia de lo anterior:

Los alumnos no integran globalmente los significados de la expresión a/b y sólo fijan las ideas limitadas de expresiones



que son representadas y observadas en figuras geométricas perfectas, por ejemplo: $1/2$, $1/3$, $1/4$, hasta $1/10$ (no mayores).

Agrupar fracciones es el siguiente concepto que se presenta al alumno con números fraccionarios de igual denominador.

Aquí se intenta relacionar los significados del concepto de fracción (a/b) y la idea de agrupar que ya se aprendió con el conjunto de los números naturales.

Como los alumnos no integraron el concepto de a/b , al abordar el proceso de la adquisición de los conceptos de sumar y restar fracciones de igual denominador los maestros optan por continuar por la vía de la mecanización.

La mecanización es una opción fuera de la propuesta del programa oficial que los maestros abordan para "enseñar" las operaciones de la suma y la resta convirtiéndolas en un fin en sí mismo.

Es precisamente este fenómeno el que dá la clave para comprender el por qué se opta por otra vía distinta a la marcada por los programas oficiales.

De 4º grado en adelante es más marcado cómo se le niega al alumno la posibilidad de construir sus propios modelos para resolver su problemática concreta.

Es decir, se da más marcadamente la negación del modelo matemático propuesto y la vía de buscar soluciones o caminos para resolver los problemas, se cierra.

El camino de la mecanización es el que coloca a los ejercicios del texto en la subutilización.

En el 5º grado los ejercicios son más incomprensibles para los actores de la educación en el aula, el maestro y el alumno, porque también ya se abordan conceptos poco manejados y más complejos por su nivel de abstracción; la fracción como una razón, un cociente y una expresión decimal adquieren mayor relevancia, en combinación con los algoritmos que tiene que aprender el alumno; la multiplicación y la división.

Aún cuando el estadio de desarrollo para adquirir dichos contenidos es correcto, según J. Piaget, es evidente que los alumnos no los integrarán (tan sólo parcialmente y a nivel de imágenes muy sencillas) porque como lo señala D. Ausubel carecen de significados previos para abordar nuevos, pues no son simples adiciones sino integraciones cualitativas de significados. Como lo señalamos anteriormente, si en el tercer grado el alumno no logró integrar globalmente el concepto a/b (es decir establecer plenamente la relación del numerador con el denominador; como un cociente) es difícil que trabaje las cuatro operaciones básicas (sumas, restas, multiplicación y división) en la plenitud que proponen los programas y textos de trabajo.

La mecanización se vuelve pues la "opción salvadora".

En el 6º grado se dá un reforzamiento de todos los contenidos.

En este grado los educandos por su nivel de abstracción y por la integración de los contenidos de probabilidad y el sistema métrico decimal, este último muy ligado a su cotidianeidad concreta, produce que algunos alumnos logren abordar el concepto de los números fraccionarios como un cociente de manera casi "extraescolar" y de manera no muy clara,

entrando por supuesto en contradicción con su ejercitación mecánica de las operaciones de los números fraccionarios.

Es pues el 3º grado un ciclo escolar clave para que el niño con base en sus estructuras previas sobre la fracción la integre plenamente como un cociente basándose en diseños de ejercicios que ponderen los conceptos de la fracción " como parte de un segmento " y " como parte de un conjunto " y disminuyendo el de " como parte de una figura".

Consideramos que con la combinación reiterada, sistemática y recreativa, los alumnos y los maestros podremos superar este escaño.

Resulta evidente que los siguientes grados (4º, 5º y 6º) también deben adecuarse estructuralmente para presentar un texto que sea fundamentalmente consecuente con el programa y la práctica docente real en nuestro país y a la vez proponga una visión más progresista de la epistemología de las matemáticas.

Par iniciar el desarrollo de una didáctica acertada que fije en los alumnos la idea de cociente debe considerarse reducir el distanciamiento que prevalece entre la teoría epistemológicas y del aprendizaje y la práctica docente.

Como lo sostenemos en el capítulo II, los programas y textos son consistentes teóricamente, pero el maestro no actúa en consecuencia con ellos.

Sin embargo sería muy conveniente redefinir los esquemas de los libros de texto, para que sin concesiones al voluntarismo y al "sentido común", se ponderen ciertos actos del ejercicio de la práctica docente.

Es posible, por ejemplo, estructurar los ejercicios de acuerdo al orden de la compaginación.

Es necesaria una redistribución de los contenidos por aspecto considerando lo que propusimos con anterioridad.

Desde el tercer grado es conveniente que se rediseñen los ejercicios considerando el concepto que subyace en la presentación de la fracción. Con la incrementación de ejercicios donde subyazcan los conceptos; "como parte de una figura" y "como parte de un conjunto".

Estamos proponiendo que el peso específico de las lecciones ya no gravite en ejercicios donde subyace el concepto de la fracción "como parte de una figura".

Y al término de cada lección se procure construir enunciados matemáticos y sus traducciones al lenguaje común para que cotidianamente se precise el objetivo general que pretendemos alcanzar en el terreno de las matemáticas.

C A P I T U L O I V

LAS FRACCIONES EN EL CONTEXTO DOCENTE

A). LA IMPORTANCIA DE LAS FRACCIONES PARA LOS DOCENTES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Para conocer cuál es la importancia que los maestros de educación primaria le dan a la enseñanza de las fracciones, se recurrió a una encuesta aplicada sobre una muestra en el Municipio de Colima, con la finalidad de obtener una serie de datos que proporcionaran de una manera clara y precisa dicha información.

Los resultados de esta encuesta nos demuestran que, la frecuencia dedicada a la enseñanza de las matemáticas es de tres a cinco veces por semana, lo cual se traduce a un 71.42%, del tiempo dedicado a la enseñanza de esta ciencia.

La mayoría de los encuestados (74.28%) consideran muy importante la enseñanza de las fracciones en el nivel de primaria.

En cuanto a la periodicidad con que se imparten las lecciones relacionadas con las fracciones, los docentes se manifiestan a favor de tres a cuatro veces por semana.

La eficacia de la propuesta didáctica de matemáticas contenida en el programa vigente y/o libros de texto se consideró suficiente en forma mayoritaria (51%), sin embargo,

casi una tercera parte (29%) se inclinó hacia la insuficiencia de éstos. En general, hubo un 71% de aceptación hacia la propuesta didáctica de matemáticas resulta paradójico el escaso conocimiento de ella por parte del magisterio, puesto que el 60% manifestó conocerla sólo en términos generales y el 23% sólo la conoce parcialmente. También se encuentra la siguiente contradicción: el rechazo hacia los textos oficiales, por considerar que la presentación, disposición y diseño de los ejercicios relativos a las fracciones apenas son parcialmente apropiados.

Retomando lo anterior se confirma que los maestros desconocen cuál es el objetivo principal que la matemática persigue desde su concepción teórica hasta la instrumentación técnica en el mismo programa (propuesta didáctica), así como el diseño técnico - pedagógico del libro de texto oficial.

Los libros de texto oficiales son subutilizados por su desconocimiento, pero contrariamente, el maestro los considera limitados; en síntesis, los textos oficiales son la herramienta básica para la enseñanza, según los resultados de la encuesta.

Por las contradicciones encontradas podemos decir que la práctica docente, concretamente en la enseñanza de las matemáticas, está marcada más por un acentuado voluntarismo que por una ciencia pedagógica.

B). NIVEL DE CONCEPTUALIZACION DE LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA (DE 3º A 6º GRADOS).

La matemática se ha considerado tradicionalmente como algo " inaccesible " o " inalcanzable " para la mayoría de los

estudiantes y más aún los famosos números quebrados o fraccionarios.

Con la pretensión de clarificar la conceptualización que manejan los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria sobre los números fraccionarios, se exponen los resultados de un instrumento exploratorio elaborado a partir de un análisis de la propuesta de matemáticas y de los ejercicios contenidos en los libros de texto de estos grados.

El test fue aplicado en siete escuelas primarias federales urbanas, pertenecientes al Municipio de Colima, de las cuales 6 fueron seleccionadas aleatoriamente con el propósito de obtener una muestra representativa de un universo de 30 escuelas. Dado que las 6 escuelas seleccionadas de manera aleatoria resultaron pertenecer al turno vespertino, se acordó escoger arbitrariamente una del turno matutino como escuela piloto para considerar el turno como una posible variable de la encuesta. Cabe señalar que en cada escuela se visitaron los grupos de tercero a sexto grados existentes y de ellos se escogieron arbitrariamente entre 9 y 11 alumnos por grupo como elementos muestrales.

El objetivo concreto de este muestreo fue el de tener un marco referencial que soportara la hipótesis inicial de esta investigación, es decir, conocer "si los niños de la escuela primaria adquieren sólo una limitada concepción de la fracción o la manejan como su real y completo significado lo indica: la fracción como un cociente".

Los datos obtenidos se analizaron primeramente por grados y posteriormente en forma general.

A manera de aclaración se juzga conveniente hacer mención que los niveles o rubros que entran en la concepción de la fracción, para ello se consideraron las siguientes interpretaciones:

- 1.- La fracción como parte de una figura.
- 2.- " " " " " un segmento.
- 3.- " " " una expresión numérica.
- 4.- " " " un cociente.
- 5.- " " " un decimal.
- 6.- " " " un porcentaje.

En tercer grado, el 93% de los alumnos conceptualiza correctamente la fracción como parte de una figura, el 36% la asimila como una expresión numérica y el 53% la ubica como una razón.**

En cambio los niños de cuarto grado resultaron comprender la fracción como una razón en un 74%, pero esto es extraño dado que los índices de comprensión " como parte de una figura ", " como expresión numérica " y " como parte de un segmento ", son apenas el 10.9%, el 13% y el 10% respectivamente.

Los escolares de quinto grado son los que entendieron a la fracción como una razón con un menor porcentaje: 31%, sin embargo, el 85% de ellos la entiende "como parte de una figura", el 39% " como expresión numérica " y tan sólo el 2% " como parte de un segmento ".

**NOTA: Para representar gráficamente los rubros cociente, decimal y porcentaje se comprimieron estos aspectos en uno sólo: Razón.

En sexto grado el concepto de fracción mejor asimilado es " como parte de una figura ", llegando hasta el 83% de los alumnos encuestados, lo preocupante, es que el índice de comprensión de la fracción como una razón fue del 82% y resulta contradictorio con el nivel de quinto grado en este mismo rubro (31%). Los estudiantes de sexto grado llegaron a un 30% de comprensión de la fracción como una expresión numérica.

Ahora bien, al hacer el análisis general de lo anterior se desglosó el rubro denominado " razón " en sus tres vertientes: cociente, decimal y porcentaje; esto con el propósito de que los resultados del muestreo aparecieran de una manera más precisa. Los demás rubros se dejaron intactos en virtud de que no podía existir desglosamiento alguno en ellos.

Se hizo pues, una interpretación que abarca los niveles de conceptualización de los alumnos encuestados en los diferentes grados teniendo a partir de ello los siguientes datos:

1. Como parte de una figura	67%	de	los	alumnos
2. Como expresión numérica	29%	"	"	"
3. Como parte de un segmento	6%	"	"	"
4. Como un cociente	27%	"	"	"
5. Como un decimal	27%	"	"	"
6. Como un porcentaje	5%	"	"	"

C) Análisis Estadístico de Aprovechamiento en Matemáticas (periodo 89 - 90) de las Zonas Rural y Urbana del Municipio de Colima.

Para hacer este análisis se tuvo acceso al archivo del Departamento de la Subjefatura de Apoyo Técnico a la Supervisión

Escolar de los S. C. E. P., en el Edo. de Colima, en donde se nos proporcionaron los cuadros de concentración anual de calificación de todas las escuelas, urbanas y rurales, pertenecientes al Municipio de Colima y comprendidas en siete zonas escolares. De ahí se tomó nota específicamente de la calificación final del área de matemáticas de 3º a 6º grados de Educación Primaria.

Lo curioso de este análisis es que "coincidentalmente" el aprovechamiento general anual en matemáticas en éstos grados, es de 8 en las 62 escuelas consultadas; excepto algunas pertenecientes a la zona escolar No. 4, la cual registró un promedio general de 7, aunque únicamente en 3º grado.

Aquí prevalece una contradicción entre la información "oficial" que se vacía en los cuadros de concentración y el aprovechamiento real de la matemática. Por nuestra experiencia personal y revisando la estadística pudimos verificar que la Secretaría de Educación Pública exige al maestro un promedio general de aprovechamiento "aceptable", por lo cual, éste se ve obligado, en ocasiones, a rendir los datos que le son requeridos para cumplir un mero compromiso burocrático, aún cuando esa información sea falsa y se aleje de la realidad.

Parece imposible que en 62 escuelas, las del Municipio de Colima (urbanas y rurales), exista exactamente el mismo nivel de aprovechamiento en matemáticas: 8 (ocho), y más cuando sabemos que cada zona escolar, cada escuela y cada grupo tienen alumnos que poseen características diferentes que bien pudieran ser variables determinantes en cuanto al rendimiento escolar.

Además, el aprovechamiento escolar de las fracciones en particular, tiene un nivel lastimosamente bajo. De acuerdo a los tests aplicados durante el muestreo a los alumnos de las escuelas urbanas del Municipio, el 56% de los encuestados resultaron reprobados en cuanto al conocimiento y manejo de los números fraccionarios, y esto se repitió en los 4 grados en estudio. Es decir, respecto a las fracciones, los alumnos están mucho muy por debajo del supuesto OCHO que se maneja en la información oficial de la Dirección Federal de Educación Primaria.

C O N C L U S I O N E S

Los maestros tienen una base objetiva para considerar que los números fraccionarios son muy importantes.

En el tercer grado de primaria, a pesar de que se presupone la existencia de estructuras para que el niño pueda concebir la fracción, los alumnos no integran globalmente los significados de la expresión a/b y sólo fijan las ideas limitadas de expresiones posibles de ser representadas y observadas en figuras geométricas perfectas. Consideramos que por las siguientes causas:

a) La insistencia de presentar la expresión como parte de una figura.

b) El alumno no tiene suficientes ejercitaciones con material manipulable.

c) No se combinan las ideas " como parte de una figura " y " como parte de un segmento ", y

d) No se explota la idea de la fracción " como parte de un conjunto ".

En el cuarto grado de primaria, cuando se suman y se restan fracciones los maestros optan por enseñarlas a través de la mecanización.

El libro de texto gratuito sufre una subutilización por el maestro. En síntesis:

En la enseñanza de las matemáticas existe una estructura teórica (o superestructura) que rebasa ampliamente a la limitada práctica docente en nuestro país.

Consideramos que:

Una opción didáctica posible que resuelva esta contradicción de la concepción teórica y la organización de los materiales con la práctica docente debe centrarse en la reevaluación de la práctica docente y la redefinición de los esquemas de los ejercicios de los libros, donde sería importante considerar:

a).- Utilización del texto de acuerdo al orden de la compaginación.

b).- Redistribución de los contenidos por aspectos.

c).- Considerar el incremento de ejercicios donde subrayan los conceptos; "como parte de un segmento" y "como parte de un conjunto".

d).- Que en los ejercicios se considere la "traducción" de enunciados matemáticos a términos del lenguaje común y viceversa.

BIBLIOGRAFIA

- BERISTAIN, Eloísa. et. al., Matemáticas 2º. curso. México. Edit. Litográfica Ing. S.A. 1982.
- CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la Matemática Moderna. 7a. Ed. México. Edit. Trillas. 1984.
- GONZALEZ Pedrero, Enrique. Los libros de texto gratuitos. S.E.P. México, D.F. Talleres de la Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. 1982.
- GONZALEZ Peláez, Marcela. et. al. Matemáticas I. Vol. 2. S.E.A.D. de la U.P.N. México, D.F. Organización Gráfica Maresa, S.A. de C.V. 1979.
- NICHOLS, Eugene D. Matemáticas para el Maestro de Enseñanza Elemental. México. C.E.C.S.A. 1975.
National Council of Teachers of Mathematics.
U.S.A. Números racionales. Trad. ANAYA G., Federico. México. Edit. Trillas. 1981.
- U.P.N. La Matemática en la Escuela III Antología. México. Talleres de la Impre Roer, S.A. 1988.
- U.P.N. Técnicas y Recursos de Investigación I. Antología. México Cía. litográfica Rendón, S.A. Octubre de 1985.
- U.P.N. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. México. Imprenta Ajusco. 1986

U.P.N. Teorías del Aprendizaje, Antología. México. Talleres de
Imprentas Ajusco, Junio de 1986.

S.E.P. Libros de Texto Gratuitos de 3º a 6º grados,
Matemáticas. México. Talleres Sitos. Abril de
1988.

S.E.P. Libro Para El Maestro. (de 3º a 6º grados). México.
Talleres de la Comisión Nacional de los Libros de
Texto Gratuitos. Mayo de 1989.

A N E X O

Como anexo se juzgó pertinente la inclusión de cómo conciben los números fraccionarios algunos de los niños encuestados de tercero a sexto grados de educación primaria, con lo cual reforzamos la hipótesis de que el concepto de fracción que manejan, durante y al término de estos grados, es muy limitado.

TERCER GRADO.- ¿ Qué son las fracciones ?

- " Son las partes de la unidad..." (Tere)
- " Son la parte de un entero..." (Yuri)
- " Son partes de una cuenta ..." (Elisa)

CUARTO GRADO.-

- " $1/4$, $5/6$, $7/6$... " (sólo anotó la expresión numérica)
- " Algo que nos sirve para repartir cosas a otras personas"
- " Las fracciones son... (dibujó un círculo y en cada porción escribió la expresión numérica $1/3$).
- " Son cuentas que nos dicen a cuántos vamos a pintar..." (indicó $1/5$ y dibujó un círculo dividiendo en quintos e iluminó una porción).

QUINTO GRADO.-

- " Dividir en parte un objeto o un número entero..."
- " División en partes de alguna figura u objeto..."

" Al dividir la unidad en dos partes iguales cada una de esas partes se llama un medio..."

SEXTO GRADO.-

" Son dos numeritos que se multiplica denominador con numerador. El numerador es el que va arriba y el denominador es el que va abajo..."

" A las fracciones también se les puede llamar quebrados. Hay tres tipos de fracciones: propias, impropias y mixtas... "

" Son las que sirven para estudiar. Es un trabajo, son números que conocemos en la escuela y también en la casa y también en los libros o los maestros nos los enseñan... "

DESCRIPCION DE LOS EJERCICIOS DE FRACCIONES DEL TEXTO OFICIAL DE MATEMATICAS DEL 3º AL 6º GRADOS.

Tercer grado

Unidad Uno

1. Mitad y mitad. Fracciones $1/2$ de frutas como: limón, sandía. Ejercicio, dividir en partes iguales (mitades) y distinguir una. pp. 36.

Concepto: Parte de un todo.

2. Continuación de las $1/2$. Ahora se trata de localizar, discriminar mitades de figuras geométricas coloreadas en diversas porciones y escribir la expresión $1/2$. pp. 37.

Concepto: Parte de un todo.

3. Partiendo en tres. Dividir frutas en $\frac{1}{3}$; dividir en tres partes iguales de la fruta y distinguir una de ellas como tercera parte. pp. 38.

Concepto: Parte de una figura.

4. Continuación. De una figura geométrica distinguir las que están fraccionadas en tercios y escribir en cada porción la expresión $\frac{1}{3}$. pp. 39.

Concepto: Parte de una figura.

5. El que parte recomparte. Colorear en cuartos, quintas, sextas partes (figuras geométricas regulares). pp. 40.

Concepto: Parte de una figura.

6. Continuación. Escribir con letras y con número las expresiones $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, y $\frac{1}{6}$ colocándolos en la figura geométrica que corresponda. pp. 41, 42.

Concepto: Parte de una figura.

7. Grandes y chicos. Comparar las fracciones: $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ mediante las expresiones mayor que, menor que (figuras geométricas, círculos y rectángulos). Se complementa con las tiras del material recortable. Se propone hacer series del más grande al más chico. pp. 43.

Concepto: Parte de una figura.

Unidad Dos.

1. Reparto justo. Reparto de una gelatina en séptimos y su representación gráfica $\frac{1}{7}$. Dividir en 8 porciones un pastel, octavas partes y su expresión $\frac{1}{8}$. Se exponen novenas partes y el alumno complementa con las palabras: partes y

novenas, y su expresión $1/9$. Se repite con cartulinas. Se trata de repetir el ejercicio ahora con décimas partes, pp. 62

Concepto: Parte de una figura.

2. Partes y fracciones. Círculos divididos en partes y tomar una coloreada y escribir (complementar) la expresión con letra y/o número. Objetivo: conocer los nombres de las fracciones y sus expresiones en número. Rectángulos, colorearlos, ya divididos, una porción del todo y al último se comparan diferentes porciones de distintos colores. pp. 63-64.

Concepto: Parte de una figura.

3. Mayor o menor. Se comparan fracciones estableciendo las relaciones de orden. pp. 65.

Concepto: Parte de una figura.

Unidad Tres

1. Pedazos de colores. se trata de localizar varias porciones de un todo (coloreando). Además se invierte el ejercicio para que el niño escriba la expresión. pp. 88-89.

Concepto: Parte de una figura.

2. Juntando partes. Se plantea la suma de cuartos, tercios, quintos, a través de imágenes, expresiones numéricas y su escritura (lectura). Con la anotación del resultado. pp. 90-91. Se reitera con la combinación de dos colores.

Concepto: Parte de una figura y experiencia numérica.

3. Midiendo con fracciones. Un decímetro dividido en quintas partes. Se plantea medir segmentos. pp. 92-93. Se reitera el concepto para obtener perímetros de figura.

Concepto: La fracción como un segmento.

Unidad Cuatro.

1. ¿ Cuánto falta, cuánto sobra ?. Restar a partir de imágenes.

Partes de un todo, figura, y conjuntos, así como segmentos. Ejercicios a través de problemas " teóricos " por escrito con expresiones de a/b (restas) sin dibujo y/o ilustración.

Mecanización de restas a través de las formas:

$$a/b - c/b = \boxed{} \quad \text{y} \quad a/b - \boxed{} = d/b. \quad \text{pp. 126,127,128 y 129.}$$

Concepto: Parte de una figura y experiencia numérica.

Unidad Cinco.

1. ¿ Cuántas partes caben ?. Sobre un rectángulo del tamaño de su material recortable se trabaja para encontrar cuántas porciones según sea dividida la unidad (número 1), equivalen a un entero. Por ejemplo:

$$1 = 3/3, \quad 1 = 4/4, \quad 1 = 5/5, \quad \text{etc.}$$

Después se invierte para conocer cuántas porciones son necesarias para integrar X número de enteros, por ejemplo: Aparecen 6 cuadros con una mitad coloreada y se pregunta ¿Cuántos cuadros se completan uniendo las partes coloreadas?

Después se le propone al alumno que resuelva ya sin ilustración las siguientes fórmulas: $2 = \boxed{}/8$ $3 = \boxed{}/100$
 $50/10 = \boxed{}$ etc., y por último la misma idea se traslada a problemas " teóricos por escrito ". pp. 150-153.

Concepto: Parte de una figura, experiencia numérica y como cociente.

Unidad Seis.

1. ¿ Cuántas partes caben y cuántas sobran ?. Se reitera el ejercicio pero con fracciones que no formulan cabalmente "unidades" (enteros) con su material recortable y coloreando. Se expone un ejercicio donde el niño debe buscar fracciones equivalentes y por último se maneja la idea de contener y distribuir (idea de cociente). pp. 176-179.

Concepto: Parte de una figura, experiencia numérica y como cociente.

Unidad Siete.

1. Diferentes fracciones para una misma parte. Buscar que empaten el material recortable y la plantilla para encontrar porciones iguales $1/2$, $1/3$, etc.

Resolver problemas con el material recortable buscando una incógnita. pp. 198-201.

Concepto: Parte de una figura.

Unidad Ocho.

1. Otros nombres para las fracciones. Se retoma la idea de un todo dividido en 10 partes. La idea de cociente para la expresión 0.01 y se establece la relación con el metro (sistema métrico decimal). pp. 232-235.

Concepto: Parte de una figura y como decimal.

2. Partes de segmento. El metro. Se toman segmentos para expresarse: $4/10$ 0.4 y $20/100$ 0.20 metros. pp. 236-237.

Concepto: Parte de un segmento y como decimal.

Cuarto Grado.

Unidad Uno. No hay ejercicios sobre fracciones.

Unidad Dos.

Lección 15. Se representan frutas, objetos y superficies divididas y se explica lo que significa el denominador, " el dos de abajo significa que se ha dividido en 2 partes iguales ". pp.40.

Concepto: Como parte de una figura.

A continuación se presentan figuras con una fracción coloreada y el alumno contestará colocando la fracción correcta. Luego se invierte a fracción dada, se coloreará la parte correspondiente. Y por último se ejercita el nombre por escrito de las fracciones o partes iguales, cada una es un sexto y se escribe $1/6$. pp. 41.

Concepto: Como parte de una figura.

Se presenta un ejercicio de relación entre su expresión por escrito y su expresión numérica. pp. 42.

De un conjunto el niño debe discriminar cuántos pertenecen a fracciones dadas. pp. 42.

concepto: Como parte de un conjunto.

Se trata de relacionar partes de parámetros distintos:

30 minutos son _____ de una hora

20 centavos son _____ de un peso

1 centímetro es _____ de un metro

pp. 43.

Concepto: Como parte de un todo.

Se presenta una figura dividida en fracciones iguales pero una parte de un color y otra de diferente color, ejemplo: $1/4$ azul, $3/4$ blanco. pp. 47.

Concepto: Como parte de una figura.

Se trata de discriminar fracciones y porciones iguales para agrupar de la misma especie. pp. 47.

Concepto: Como parte de una figura.

Se presentan sumas de igual denominador ilustrándolas con dibujos, luego sólo mecanizaciones. pp. 48.

Concepto: Como experiencia numérica.

Al final se reitera el ejercicio de la página 43.:

Objetos divididos en fracciones ilustran para saber cuál es mayor que otro con su respectiva notación numérica. pp. 49.

concepto: Como parte de una figura.

Se establecen los signos $>$, $<$. Se incluye un problema práctico. pp. 53.

Concepto: Como experiencia numérica.

Presentación de problemas concretos. pp. 54.

Concepto: Experiencia numérica y cociente.

Unidad Tres.

Lección 29. Colocar en una recta la fracción que corresponda, sobre el punto indicado. pp. 76.

Concepto: Como parte de un segmento.

Series de fracciones equivalentes: $1 = 2/2 = 3/3 = \text{etc.}$
pp. 77

Concepto: Como experiencia numérica.

Sobre una recta numérica y se establece la relación de orden. pp. 77.

Concepto: Como parte de un segmento y como experiencia numérica.

Unidad Cuatro.

Lección 36. Repartir un pastel con base en una figura rectangular. Es un problema concreto, ejemplo:

$1/2$ para Laura - rojo

$1/3$ para Mariana - azul

$1/6$ para Eugenia - amarillo

¿ Quedó parte del pastel sin iluminar ?. De una fracción se pregunta qué parte está iluminada y qué parte no está iluminada. La idea es plantear la resta : $9/9 - 2/9 = 7/9$. Se reitera el ejercicio pero con diferente denominador:

¿ Qué fracción está iluminada ?

rojo /10

amarillo /5

$1/2 - 1/10 = 2/5$ pp. 98.

Concepto: Como parte de una figura.

Lección 37.

Se ilustra la forma de realizar sumas con fracciones de igual denominador en la recta numérica. pp. 99.

Concepto: Como parte de un segmento.

Lección 40. Con base en las fracciones equivalentes y tomando como base la mitad se procede a la suma y resta de fracciones.

$$1/2 + 5/6 = \square/6 + 5/6 = \square/6$$

$$1/2 - 7/30 = \square/30 - 7/30 = \square/\square$$

pp. 110-111.

Concepto: Como experiencia numérica.

Lección 46. División de un listón para obtener fracciones equivalentes. pp. 123.

Concepto: Como experiencia numérica.

Se obtienen sextos, luego se hacen cadenas de equivalencias sólo con las expresiones numéricas. pp. 123.

Concepto: Como experiencia numérica.

Se reitera el ejercicio anterior, haciendo comparaciones de orden luego sobre una recta numérica. pp. 124.

Concepto: Como parte de un segmento.

Unidad Cinco.

Lección 49. Se les aclara a los niños, que al multiplicar el numerador por el denominador por un mismo número entero distinto a 0 se obtienen fracciones equivalentes. pp. 132.

Concepto: Experiencia numérica.

Se exponen ejercicios a resolver por el alumno. pp. 132-3.

Concepto: experiencia numérica.

Se dice que las fracciones con denominador distinto, pueden tener uno común multiplicándolos. pp. 133. Ejemplo:

$$4/7 \text{ y } 3/5 = 4/35 \text{ y } 3/35$$

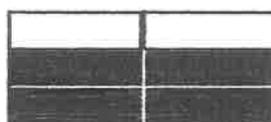
Concepto: Experiencia numérica.

Lección 53. Se divide una figura ($1/2$), se obtienen equivalentes, se relaciona figura y experiencia numérica.

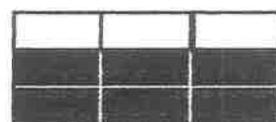
Ejemplo:



$2/3$



$4/6$



$6/9$

pp. 142-143.

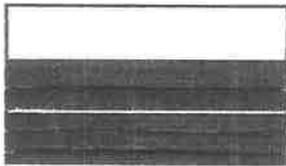
Concepto: Experiencia numérica.

Luego se plantean sumas sin figuras y se proponen denominadores comunes mínimos. Ejemplo:

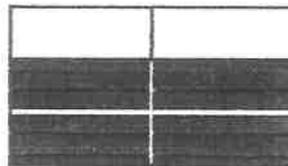
$$11/4 + 15/20 = \square/4$$

Unidad Seis.

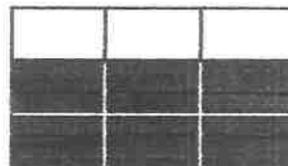
Lección 65. Se propone una fracción equivalente a través de la relación figura, experiencia numérica y la multiplicación por un mismo número. Ejemplo:



$$2/3$$



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



$$2/3 = 2/3 \times \square/\square = 6/9$$

Se continúa pero ya sin imagen. pp. 174.

Concepto: Parte de una figura y experiencia numérica.

Lección 68. Se presenta un problema cuya resolución debe ser encontrando el común denominador. Se continúa con ejercicios: escribir parejas de fracciones con común denominador y compararlas con la relación de orden. pp. 180-181.

Concepto: Experiencia numérica.

Unidad Siete.

Lección 71. Se presentan problemas a resolver mediante sumas de fracciones. Se continúa con ejercicios de sumas y restas de "quebrados", poniendo primero el común denominador. pp. 188-189.

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 73. Se presentan números enteros en forma de "quebrados" cuyo denominador es la unidad. Se trata de multiplicar por el mismo número la fracción que representa al número entero sin alterar su valor. Además se presentan algunos

ejercicios de relación de orden entre enteros y fracciones.
pp. 192-193.

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 75. Se presentan sumas de fracciones y enteros tomando como referencia la partición en tercios de un conjunto de sarapes. pp. 197.

Concepto: Parte de una figura.

Se continúa con ejercicios de conversión de números mixtos verificando su ubicación en la recta numérica. Se finaliza con algunos problemas que requieren la aplicación de los números mixtos. pp. 198.

Lección 77.- Se presentan restas con igual y diferente denominador. pp. 204-205.

Concepto: Experiencia numérica.

Unidad Ocho. No hay ejercicios de fracciones en esta unidad.

Quinto grado.

Unidad Uno.

Lección 10. Fracciones.

Se presenta una tabla con figuras geométricas, coloreada una parte para que el alumno complete la tabla con;

parte coloreada - total de partes - fracción
numerador - denominador. pp. 31.

Concepto: Parte de una figura.

Colorear parte de una figura geométrica regular, desde $1/2$ hasta $1/5$. pp. 32.

Concepto: Parte de una figura.

Continúa el ejercicio donde debe colorear $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{2}{3}$, etc. Sobre un segmento de recta (que representa a una unidad, un entero), el alumno debe colocar las expresiones $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ (en un segmento) y $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, y $\frac{2}{6}$ (en otro segmento de recta). pág. 33.

Concepto: Parte de una figura y parte de un segmento.

El alumno a partir de expresiones como $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$ debe dibujar una figura geométrica con la porción (fracción) indicada con colores.

De un conjunto de estrellas, de círculos, etc., el alumno debe colorear la fracción indicada con letra: un cuarto, un tercio, etc. pág. 34.

Concepto: Parte de una figura.

De una figura geométrica donde está coloreada una fracción, el alumno debe escribir la expresión representada: $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{6}$, etc.

De un conjunto (donde algunos elementos están coloreados) el alumno debe escribir la expresión correspondiente: $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{5}$. pág. 35.

Concepto: Parte de una figura.

A partir de un conjunto (equipo de fut-bol, por ejemplo) se hacen preguntas acerca de determinados elementos del conjunto (número de delanteros) y después se cuestiona que parte del todo representan. pág. 36.

Concepto: Como Parte de un conjunto.

Lección 12. Equivalencia de Fracciones.

De una figura (recta y circular, dividida en mitades, cuartos, etc.) el alumno debe iluminar e identificar fracciones que representan porciones equivalentes.

Luego " teóricamente " se comparan las expresiones $1/2$, $2/4$, $4/8$, para explicar que tienen valor semejante y le piden al alumno que busque nuevas expresiones de semejante valor, es decir que sean equivalentes. pág. 39 - 40.

Concepto: Parte de una figura.

Luego se explica el mecanismo para obtener matemáticamente una fracción equivalente. Es decir que:

$$\frac{a}{b} = \frac{(a) \times (n)}{(b) \times (n)} \quad \text{o sea el producto} \quad \frac{a}{b} (n)$$

Se explica como comprobar si una fracción es equivalente a otra fracción a través de los productos cruzados. Se presentan ejercicios para la mecanización. Luego se anotan mecanizaciones resueltas y series, pero con incógnitas. pág. 41 - 43.

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 13. Comparación de Fracciones.

Se presentan rectángulos coloreando fracciones para establecer las relaciones $>$, $<$ e $=$. pp. 45.

Concepto: Parte de una figura.

Se presenta un segmento de recta para colocar variadas expresiones y visualizar las mismas relaciones anteriores.

El texto propone que a partir de fracciones de denominador común se observe la relación $>$, $<$ e $=$. El mismo concepto se aplica sobre el segmento de recta.

pág. 46 - 47.

Concepto: Parte de un segmento.

Unidad 2.

Lección 17. Suma de Fracciones.

Suma de fracciones con denominador común. Suma de fracciones tomando un común divisor, ejemplo:

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$$

Sumas obteniendo un común denominador ejemplo:

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{7} = \frac{14}{35} + \frac{15}{35} = \frac{29}{35}$$

Suma de fracciones y enteros: se señala que se pueden expresar de la siguiente manera:

$5 + \frac{3}{5} = \frac{25}{5} + \frac{3}{5} = \frac{28}{5}$ y que la unidad también puede expresarse $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$. Se toma esta última expresión para sumar. Ejemplo:

$$\frac{5}{6} + 1 = \frac{5}{6} + \frac{6}{6} = \frac{11}{6}. \text{ pp. 52 - 55.}$$

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 18. Sustracción de Fracciones.

Se emplean los mismos conceptos que en la suma hasta la obtención del común denominador (no se presenta la resta con números mixtos). pp. 56 - 58.

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 20. Fracciones Decimales.

" Una fracción decimal es aquella cuyo denominador es la unidad seguida de ceros ". Ejemplo: $\frac{2}{10}$, $\frac{5}{100}$, $\frac{3}{1000}$, etc.

Se reitera el mecanismo para hallar equivalencia y lo aplica al encontrar decimales equivalentes, se muestra en la tabla siguiente:

Fracción	Fracción decimal equivalente	Como se lee
$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{10}$	cinco décimos.

Se presenta una suma de enteros con décimos, como una notación desarrollada y se explica el uso del punto decimal y se da el nombre de los casilleros por ejemplo:

$$3 + 4/10 + 5/1000 + 6/100 + 7/10$$

se forma $4 + 1/10 + 6/100 + 5/1000$,

resulta 4.165.

Se da un número y se pide la notación desarrollada, ejemplo:

$$28.5 = 28 + 5/10 + 28 + 0.5.$$

Otro ejemplo pide el nombre por escrito de 4.9 cuatro enteros nueve décimos.

Se plantea para ejercitar en una tabla las diferentes maneras de graficar una expresión de una fracción.

Fracción	Fracc. decimal equiv.	Exp.decimal	Como se lee
$1/2$	$5/10$.5	Cinco décimos

pp. 60 -67.

Concepto: Decimal.

Unidad Tres.

Unidad Cuatro.

Unidad Cinco.

No aparecen en estas tres unidades ningún ejercicio que corresponda a las fracciones.

Unidad Seis.

Lección 55. Producto de un entero por una fracción.

Se muestra una figura geométrica dividida en fracciones y su correspondiente expresión gráfica. Ejemplo:

$$1/2 + 1/2 = 2 \times 1/2 = 2/2 = 1.$$

pp. 165-166.

Concepto: Parte de una figura.

Se exponen ejercicios para reforzar ya sin imágenes con la fórmula ejemplificada anteriormente. pp. 167.

Concepto: Parte de una figura.

Se presenta una imagen de 2 mitades de naranja y se pide realizar la operación, ejemplo:

$2 \times 1/2 = 1$ y se cuestiona_____ es la _____¿ Qué se obtiene al multiplicar un número por $1/2$? _____ y se refuerza, ejemplo. Multiplicar por $1/2$ equivale a _____.

Se reitera el ejercicio con tercios y cuartos.pp.168- 169.

Concepto: Parte de una figura.

Se repite el cuestionamiento de que multiplicar un entero por $1/2$ o $1/3$, $1/4$, etc., es igual a obtener la mitad, tercera o cuarta parte de dicho número. Se exponen ejercicios de reforzamiento (mecanización). pp. 170 -171.

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 56. Multiplicación.

De varias figuras geométricas se pide al alumno que coloree la mitad de la mitad. Y se exponen las expresiones

$1/2 \times 1/2$ _____y se cuestiona al alumno que responda a ¿ Qué parte de un medio obtuviste ? _____. pp. 172.

Concepto: Parte de una figura.

Se reitera el ejercicio como la $1/2$, de $1/4$, de $1/3$, de $3/4$, etc. pp. 173.

Concepto: Parte de una figura.

Se plantean ejercicios de reforzamiento de que multiplicar $1/2$ es igual a dividir por 2. Ejemplo:

$$1/2 \times 1/3 = 1/6, \text{ o también } 1/2 \times 1/3 = \frac{1}{2 \times 3} \quad \text{pp. 175.}$$

Concepto: Experiencia numérica.

Se exponen ejercicios de reforzamiento, ejemplo:

$$1/2 \times 2/5 = 2/10 = 1/5 \quad \text{pp. 176.}$$

Concepto: Experiencia numérica.

Se reitera el ejercicio de la página 172, ejemplo:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10} = \frac{1}{2 \times 5} \quad \text{pp. 177.}$$

Concepto: Experiencia numérica.

Se le pide al alumno que en un segmento de recta grafique la multiplicación de $1/3 \times 1/2$ y concluya que multiplicar por $1/3$ equivale a dividir entre 3. pp. 179 - 180.

Concepto: Parte de una figura y parte de un segmento.

Se sigue el mismo procedimiento para concluir que multiplicar por $1/4$ es dividir entre 4. Ejercicios de multiplicación de fracciones por $1/4$. pp. 181.

Concepto: Parte de una figura y parte de un segmento.

Lección 59. Producto de Fracciones.

Se ejemplifica graficando la multiplicación de fracciones $3/4 \times 2/5$. pp. 188.

Concepto: Parte de una figura.

Se pide al alumno que enuncie una regla para multiplicar fracciones. Se le presentan ejercicios de refuerzo (mecanización).

Se propone en práctica la propiedad asociativa. pp. 189.

Concepto: Experiencia numérica.

Ejercicios para encontrar el inverso multiplicativo,
ejemplo:

$$7/3 \times \text{-----} = 21/21$$

Tabla de inversos multiplicativos.

Fracción	Inverso multiplicativo
3/4	4/3 3/4 x 4/3 = 12/12

Lección 61. Probabilidad.

De un conjunto de patos de colores se pide la probabilidad de un evento. De un conjunto de 12 se establecen proporciones,
ejemplo:

4 de 12 es a 4/12, etc.

Se pide a los alumnos establecer relaciones de orden;
ejemplo: $1/4 = 1/4$, $1/3 \text{ ----- } 1/6$, $3 = 3$, etc.

La relación $>$, $<$ o $=$, en relación a la probabilidad del evento, para concebir el valor relativo de la fracción (proporción). Ejemplo:

un evento mayor que $1/4$ y menor que $2/3 \text{ -----}$.

pp. 196 - 203.

Concepto: Parte de un conjunto.

Lección 63. Probabilidad

Se reitera el ejercicio. pp. 204 - 205.

Concepto: parte de un conjunto.

Lección 64. Comparación de Probabilidad.

Se repiten los ejercicios y conceptos. pp. 206 - 207.

Concepto: Parte de un conjunto y Experiencia numérica.

Unidad Siete.

Lección 66. Cociente de Fracciones.

Se trata de llegar a la división a través del inverso multiplicativo. pp. 213 - 219.

Concepto: Cociente.

Lección 68. Las Fracciones y los Enteros en la recta numérica.

Localizar la cantidad en la recta numérica. pp. 222 - 225.

Concepto: Parte de un segmento.

Unidad Ocho.

Lección 72. Suma y Resta de Fracciones.

Aplicación de las operaciones (suma - resta) para resolver problemas. pp. 237-242

Concepto: Experiencia numérica.

Lección 75. Multiplicación de Fracciones.

El mismo seguimiento que las lecciones anteriores. pp.250-256

Concepto: Parte de una figura y experiencia numérica.

Lección 79. División de Fracciones.

Se reitera el ejercicio de las lecciones anteriores. pp. 265-270

Concepto: Experiencia numérica.

Sexto Grado.

Unidad Uno.

Los números.

Se pretende que el alumno haga un repaso de la forma en que se representan los números (en forma numérica y con letra).

Así mismo se le trata de inducir a que éstos sean representados en forma fraccionaria. Ejemplo:

$$1.74 = 1 + 7/10 + 4/100 \text{ ó } 0.275 = 2/10 + 7/100 + 5/1000 \quad \text{pp. 9}$$

Concepto: Decimal y Experiencia numérica.

Lección. Los números en la recta.

Se le hace notar al alumno que es necesario tener un punto de referencia, que será el cero; y además que, hacia la derecha representaremos los enteros positivos y hacia la izquierda los enteros negativos.

Se aprovecha para que el alumno ejercite la utilización de los signos $>$, $<$.

Se aprovecha a su vez el mismo dibujo (recta numérica) para que el alumno represente sobre ella las fracciones $1/2$, $3/4$, $4/3$, $3/2$, $2/4$, $5 + 1/3$, $2 + 1/2$. pp. 10.

Concepto: Parte de un segmento.

Lección. Comparación entre números: Las operaciones.

Son dos lecciones muy similares ya que se le pide al alumno que utilice los signos $>$, $<$ o $=$, para resolver algunos ejercicios, pero sin realizar operación alguna, esto nos lleva a que el niño si no recuerda ciertos procedimientos de resolución mental, los resolverá en forma azarosa. Por ejemplo:

$3/4$	<input type="checkbox"/>	$5/6$	$2/3$	<input type="checkbox"/>	$1/5$
$1/4$	<input type="checkbox"/>	$.25$	2.36	<input type="checkbox"/>	$2 \frac{1}{3}$

pp. 12

Concepto: Expresión numérica.

Unidad Dos.

Lección. Fracciones Equivalentes.

Se le presentan al alumno algunas figuras geométricas en donde se les pide colorear parte de ella mediante las siguientes expresiones: $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{8}$, etc.

Se le hace mención de que son fracciones equivalentes porque representan la misma porción y al representarse sobre la recta numérica tendrán que ubicarse en el mismo lugar. Por ejemplo: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{8}$. pp. 20

Concepto: Parte de una figura y parte de un segmento.

Se recomienda obtener de una fracción dada sus equivalentes multiplicando o dividiendo su numerador y denominador por un mismo número. Por ejemplo:

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 7}{4 \times 7} = \frac{21}{28} \qquad \frac{10}{18} = \frac{10 \times 2}{18 \times 2} = \frac{20}{36}$$

pp. 21

Concepto: Experiencia numérica.

Unidad Tres.

En esta unidad sólo en un tema de azar aparecen mínimamente tratadas las fracciones.

Unidad Cuatro.

Lección. Porcentajes.

Se intenta introducir al alumno en este tema con algunos ejemplos:

20% de descuento en la farmacia.

45% de el alza de precios.

El banco presta al 10% anual.

Se señala que se toman (tantos de cada cien) y se representa así %. pp. 46.

Tabla de Variación Directa

Pasteles	Huevos
1	15
2	30

Escribir los números de cada renglón y observar que esas fracciones resultantes son equivalentes: $1/15 = 2/30$.

Se le pide que llame proporción a un par de fracciones equivalentes derivadas de la tabla anterior: $1/15 = 2/30$. pp. 69

Concepto: Experiencia numérica.

Unidad Seis.

Lección. Un problema de construcción.

Sólo hace referencia a un problema de construcción en donde el alumno tiene que obtener el volumen de una losa de concreto de 8 cm. de espesor, 5 mts. de ancho y 12 mts. de largo. De dicha losa $1/6$ es cemento, $1/3$ es arena y $1/2$ es grava. Se desea obtener los metros cúbicos de cada unos de los materiales. pp. 88-89

Concepto: Como un cociente.

Unidad Siete.

No aparece ninguna lección sobre fracciones.

Unidad Ocho.

Lección. Países ricos y Países pobres.

En esta lección mediante los porcentajes y su representación fraccionaria se intenta que el alumno reafirme sus conocimientos en cuanto a porcentaje y fracciones.

70% Países pobres	3/10 Países ricos.
70 de cada 100 pobres	-----
7 de cada 10	-----
30 de cada 100 ricos	-----
3 de cada 10	-----

Completar el siguiente cuadro:

Fracc. común	Expresión decimal	Tanto por ciento
1/2	0.5	50%

La siguiente figura representa el 100% de habitantes de la tierra, así que los 360 grados de la circunferencia corresponden al 100%.

El 25% de los habitantes de la tierra se representa con un ángulo de _____.

Completar el siguiente cuadro:

Angulo	Parte de círculo	Porcentaje
90	1/4	0.25
180	1/2	-----

pp. 133-135

Concepto: Porcentaje.

ESTADISTICA DE APROVECHAMIENTO EN MATEMATICAS DE TERCERO A
SEXTO GRADOS (89 - 90) DE LAS ESCUELAS URBANAS Y RURALES DEL
MUNICIPIO DE COLIMA.-

ZONA N - 1		
Grado	Núm. Abs.	Promedio
3º	8	7.93
4º	8	7.81
5º	8	7.75
6º	8	8.06
ZONA N - 2		
3º	8	7.92
4º	8	7.71
5º	8	7.8
6º	8	7.92
ZONA N - 3		
3º	8	7.75
4º	8	8.0
5º	8	7.76
6º	8	7.75
ZONA N - 4		
3º	7	6.9
4º	8	7.6
5º	8	8.0
6º	8	8.2
ZONA N - 5		
3º	8	7.72
4º	8	7.58
5º	8	7.76
6º	8	7.81
ZONA N - 8		
3º	8	7.6
4º	8	7.8
5º	8	7.25
6º	8	8.0
ZONA N - 11		
3º	8	8.14
4º	8	8.0
5º	8	7.85
6º	8	8.0

MAESTRO: LA PRESENTE ENCUESTA NOS PROPORCIONARA DATOS VALIOSOS PARA NUESTRO TRABAJO DE TITULACION.

GRACIAS POR TU COOPERACION Y BUENA DISPOSICION.

1.- ¿ QUE TAN IMPORTANTE ES PARA TI LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA ?

- a).- Muy importante
- b).- Regular
- c).- Poco importante
- d).- Intrascendente

2.- ¿ QUE FRECUENCIA SEMANAL LE DEDICAS A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS ?

- a).- Una vez
- b).- Entre 1 y 3 veces
- c).- Entre 2 y 4 veces
- d).- Entre 3 y 5 veces

3.- ¿ DE TU TIEMPO DEDICADO AL AREA DE MATEMATICAS QUE FRECUENCIA SEMANAL EMPLEAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES ?

- a).- Una vez
- b).- Eficaz
- c).- Suficiente
- d).- Insuficiente

4.- ¿ QUE CONOCIMIENTO TIENES DE LA PROPUESTA DIDACTICA DEL AREA DE MATEMATICAS ?

- a).- Totalmente
- b).- En término general
- c).- Parcialmente
- d).- La desconozco

6.- ¿ COMO CONSIDERAS LA PRESENTACION DE LOS EJERCICIOS POR LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES INCLUIDOS EN LOS LIBROS DE MATEMATICAS DE TEXTO GRATUITO ?

- a).- Muy apropiados
- b).- Apropriados
- c).- Parcialmente apropiados
- d).- Apropriados

7.- EN LA INTERPRETACION DE LA REALIDAD POR EL NIÑO. ¿ QUE RELEVANCIA TIENE LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS ?

- a).- Construye el lenguaje matemático
- b).- Enriquece su expresión
- c).- No aporta nada a su interpretación
- d).- Aporta algo a su interpretación

DATOS COMPLEMENTARIOS

GRADO (s) QUE ATIENDES: _____ MUNICIPIO EN QUE LABORAS: _____

_____ ZONA: URBANA () RURAL ().

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS MAESTROS QUE LABORAN EN
 LAS ESCUELAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE COLIMA SELECCIONADAS
 ALEATORIAMENTE.

1. ¿ Qué tan importante es para ti la enseñanza de las fracciones en la escuela primaria ?

	Resp. Abs.	%
a).- Muy importante	26	64.28
b).- Regular	6	17.14
c).- Poco importante	2	5.71
d).- Intrascendente	1	2.85

2. ¿ Qué frecuencia semanal dedicas a la enseñanza de las matemáticas ? (SIC).

a).- Una vez	0	0.00
b).- Entre 1 y 3 veces	5	14.28
c).- Entre 2 y 4 veces	5	14.28
d).- Entre 3 y 5 veces	25	71.42

3. De tu tiempo que dedicas a las matemáticas ¿ qué frecuencia semanal empleas para la enseñanza de las fracciones ?

a).- Una vez	9	25.71
b).- Entre 1 y 3 veces	17	48.57
c).- Entre 2 y 4 veces	9	25.71

4. ¿ Qué tan eficaz consideras la propuesta didáctica de matemáticas contenida en el programa vigente y en los libros de texto ?

a).- Muy eficaz	1	2.85
b).- Eficaz	6	17.14
c).- Suficiente	18	51.42
d).- Insuficiente	10	28.57

5. ¿ Qué conocimiento tienes de la propuesta didáctica del área de matemáticas ?

a).- Totalmente	4	11.42
b).- En término general	21	60.00
c).- Parcialmente	8	22.85
d).- La desconozco	2	5.71

6. ¿ Cómo consideras la presentación de los ejercicios para la enseñanza de las fracciones incluidos en los libros de matemáticas de texto gratuitos ?

a).- Muy apropiados	1	2.85
b).- Apropriados	15	42.85
c).- Parcialmente apropiados	17	48.57
d).- Inapropiados	2	5.71

7. En la interpretación de la realidad por el niño ¿ qué relevancia tiene la enseñanza de los números fraccionarios ?

a).- Construye el leng. Mat.	12	34.28
b).- Enriquece su expresión	8	22.85
c).- No aporta nada a su interp.	0	0.00
d).- Aporta algo a su interp.	15	42.85

RELACION DE ESCUELAS PRIMARIAS FEDERALES SELECCIONADAS EN FORMA
ALEATORIA PARA LA APLICACION DE LA ENCUESTA

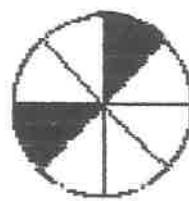
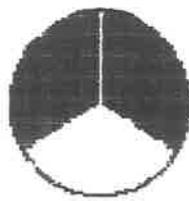
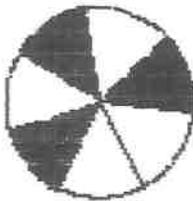
No. Prog.	Nombre de la Escuela	Turno	Colonia
1	Tipo Rep. Argentina	V	Centro
2	Salvador Allende	V	Centro
3	Severiano Guzmán Moya	V	Camino Real
4	Heliodoro Silva Palacio	V	Fovissste
5	José S. Benitez	V	P. Llerenas
6	Emiliano Zapata	V	El Tívoli
7	Tipo Rep. Argentina	M	Centro

* Nota: La escuela No. 7 del listado fue seleccionada arbitrariamente como " piloto " debido a que todas las muestras aleatorias resultaron del turno vespertino.

TEST PARA 3º GRADO

I.- INSTRUCCIONES: Coloca la respuesta que se te pide sobre las líneas.

Escribe sobre cada línea la fracción que corresponde a cada dibujo, tomando en cuenta las partes sombreadas.



$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{2}{8}$

II.-COLOCA la expresión MAYOR QUE o MENOR QUE en la línea donde corresponde según las partes sombreadas.

A)





B)





III.-Haz la operación necesaria para resolver los siguientes problemas.

A)

$$\begin{array}{l} \triangle = \underline{\quad} \\ \triangle + \triangle + \triangle = \underline{\quad} \\ \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad} \end{array}$$

B)

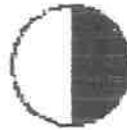
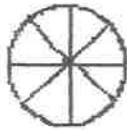
$$\begin{array}{l} \square = \underline{\quad} \\ \square + \square + \square = \underline{\quad} \\ \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad} \end{array}$$

autobuses salen en 1 1 horas ? R=_____

TEST PARA 4º GRADO.

I. Coloca debajo de cada figura la fracción correspondiente a

la parte sombreada: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$.



II.- Une con una raya las cantidades que expresen la misma fracción.

- | | |
|-------------------|------------------|
| UN DECIMO | $\frac{1}{80}$ |
| UN VEINTICINCOAVO | $\frac{1}{12}$ |
| UN CUARTO | $\frac{1}{1000}$ |
| UN DOCEAVO | $\frac{1}{4}$ |
| UN QUINTO | $\frac{1}{10}$ |
| UN MILESIMO | $\frac{1}{25}$ |
| UN OCHENTAVO | |
| UN CENTESIMO | |

III. Escribe las expresiones $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$ donde corresponda

- 45 minutos son _____ de hora. 12 horas son _____ de un día.
 20 pesos son _____ de 100 pesos. 2 siglos son _____ de un milenio
 25 centímetros son _____ de un metro.

IV. Escribe sobre la línea la expresión $>$, $<$ según corresponda a cada pareja de cantidades:

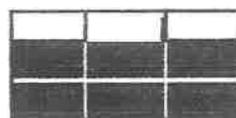
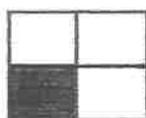
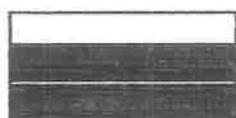
$$\frac{9}{4} \text{ ---- } 2$$

$$\frac{3}{2} \text{ ---- } 2$$

$$\frac{3}{4} \text{ ---- } 1$$

$$\frac{5}{2} \text{ ---- } 4$$

V. Encierra en un círculo las figuras que expresen equivalencia entre si.



VI. Escribe arriba de cada rayita de la recta numérica las siguientes fracciones en el lugar adecuado:

$$\frac{7}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{4}, \frac{5}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$$



VII. De las siguientes sumas y restas de fracciones encierra en un círculo las que se han resuelto en forma correcta.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{11}{15}$$

$$\frac{9}{6} - \frac{4}{5} = \frac{64}{30}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{2}{7} = \frac{25}{14}$$

$$\frac{6}{5} - \frac{2}{3} = \frac{9}{15}$$

$$\frac{4}{9} + \frac{6}{3} = \frac{66}{27}$$

VIII. RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

a) Catalina estaba enferma. Para aliviarla, el médico le recetó media pastilla de una medicina cada 8 horas.

¿ Cuántas pastillas ha tomado después de 24 horas ?

R = _____

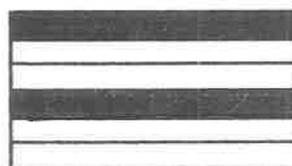
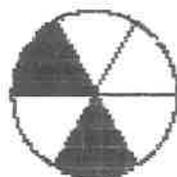
b) María tenía 5 naranjas para repartir entre sus 10 amigos.

¿ Qué parte de naranja le tocó a cada niño ?

R = _____

TEST PARA 5º GRADO.

I.- Indica cuál es la fracción coloreada de las siguientes figs.



II.- Escribe otras fracciones equivalentes a:

$$\frac{1}{2} = \underline{\hspace{2cm}} = \frac{4}{8} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{1}{7} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \frac{4}{28} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

III.- Escribe sobre las líneas el signo < , > , ó = , según corresponda.

$$\frac{1}{2} \underline{\hspace{1cm}} \frac{1}{4} \qquad \frac{1}{3} \underline{\hspace{1cm}} \frac{1}{5} \qquad \frac{4}{8} \underline{\hspace{1cm}} \frac{5}{10}$$

$$\frac{1}{5} \underline{\hspace{1cm}} \frac{4}{5} \qquad \frac{2}{2} \underline{\hspace{1cm}} \frac{4}{4} \qquad \frac{1}{2} \underline{\hspace{1cm}} \frac{4}{4}$$

IV.- Coloca las fracciones $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{6}$ sobre los puntos que correspondan en la recta numérica.



V.- Realiza las siguientes operaciones con números fraccionarios.

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

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

$$\frac{3}{8} + \frac{2}{5} =$$

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

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

$$\frac{1}{6} \times \frac{1}{2} =$$

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

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{6} =$$

VI.- Completa la siguiente tabla de expresiones de fracciones equivalentes.

FRACCION	FRACC. DECIMAL EQUIVALENTE	EXPRESION DECIMAL	COMO SE LEE
$\frac{3}{4}$	$\frac{75}{100}$	0.75	SETENTA Y CINCO CENTESIMOS
	$\frac{25}{100}$		
		0.2	
			VEINTE MILESIMAS

VII.- Resuelve el siguiente problema.

Cinco octavas partes de los animales de un Zoológico son mamíferos y 2 de cada 25 mamíferos son fieras. Si el Zoológico cuenta con 3000 animales ¿ cuántos mamíferos puedes hallar en el Zoológico ? R = _____
 ¿ Cuántas fieras hay en el Zoológico ? R=_____

TEST PARA 6º GRADO.

I.- Escribe en forma desarrollada, con números, las siguientes fracciones decimales.

0.275 = _____

0.936 = _____

2.853 = _____

3.14 = _____

II.- Compara los números que a continuación aparecen y relaciona los con los signos $>$, $<$ ó $=$, colocándo el que corresponda en cada línea.

$\frac{3}{4}$ _____ $\frac{5}{8}$ $\frac{1}{4}$ _____ .25

$\frac{2}{3}$ _____ $\frac{1}{5}$ $\frac{7}{12}$ _____ $\frac{21}{36}$

III.- Completa las siguientes operaciones de modo que resulten fracciones equivalentes.

$\frac{3}{4} = \frac{3 \times \quad}{3 \times 7} =$ _____

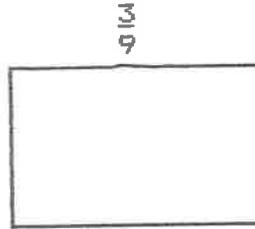
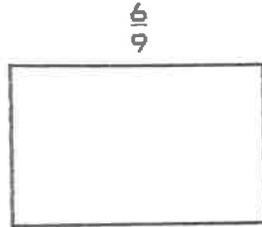
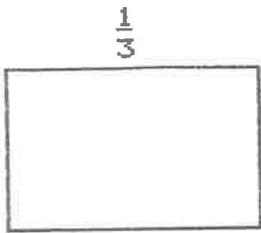
$\frac{5}{8} = \frac{5 \times 2}{x} =$ _____

$\frac{20}{15} = \frac{20 \div 5}{15 \div \quad} =$ _____

IV.- Completa el siguiente cuadro.

Tanto por ciento	%	En fracc. común con denominador 100	En fracc. común simplificado	En forma decimal
25 por ciento		$\frac{25}{100}$.25
	50%		$\frac{1}{2}$.5
	60%		$\frac{3}{5}$	
		$\frac{75}{100}$	$\frac{3}{4}$	

Dibuja en las siguientes figuras la fracción que se te pide.



Realiza las siguientes operaciones.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} =$$

$$\frac{7}{6} + \frac{4}{9} =$$

$$\frac{7}{8} - \frac{3}{4} =$$

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{8} =$$

- Escribe con números decimales y con letra, el valor de las siguientes fracciones dadas.

Con números decimales:

Con letra:

= _____

= _____

= _____

= _____

= _____

-Resuelve el siguiente problema.

Si un señor gana \$ 30,000.00 mensuales:

El 20% de su sueldo lo gasta en renta.

¿ Cuánto paga de renta al mes ? R = _____

Si gasta al mes el 50% en alimentos.

¿ Cuánto dinero gasta al mes en alimentos ? R= _____

Si gasta al mes el 10% en ropa.

¿ Cuánto dinero gasta al mes en ropa ? R= _____

Si Gasta al mes el 10% en transporte.

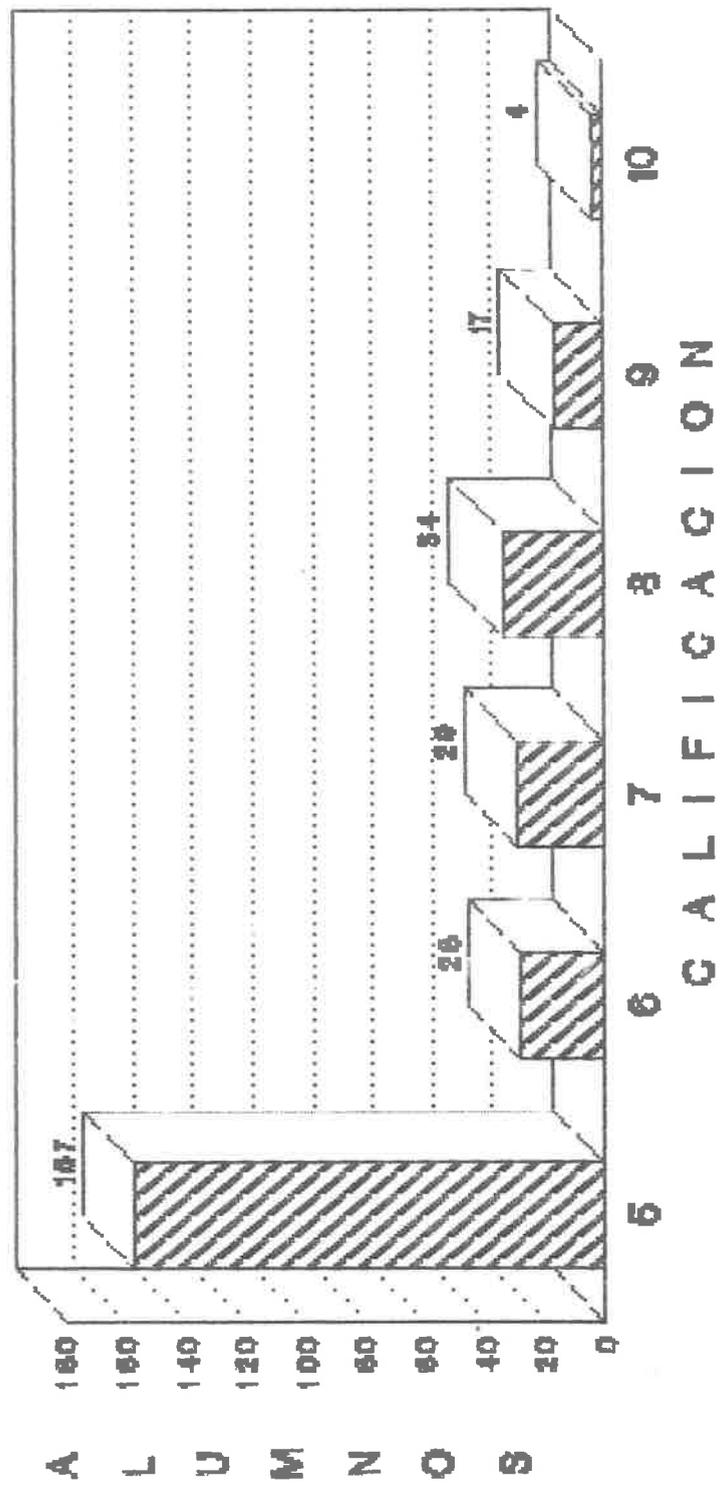
¿ Cuánto dinero paga al mes de transporte ? R= _____

Si debe pagar al mes el 5% de impuestos.

¿ Cuánto tiene que pagar al mes de impuestos ? R= _____

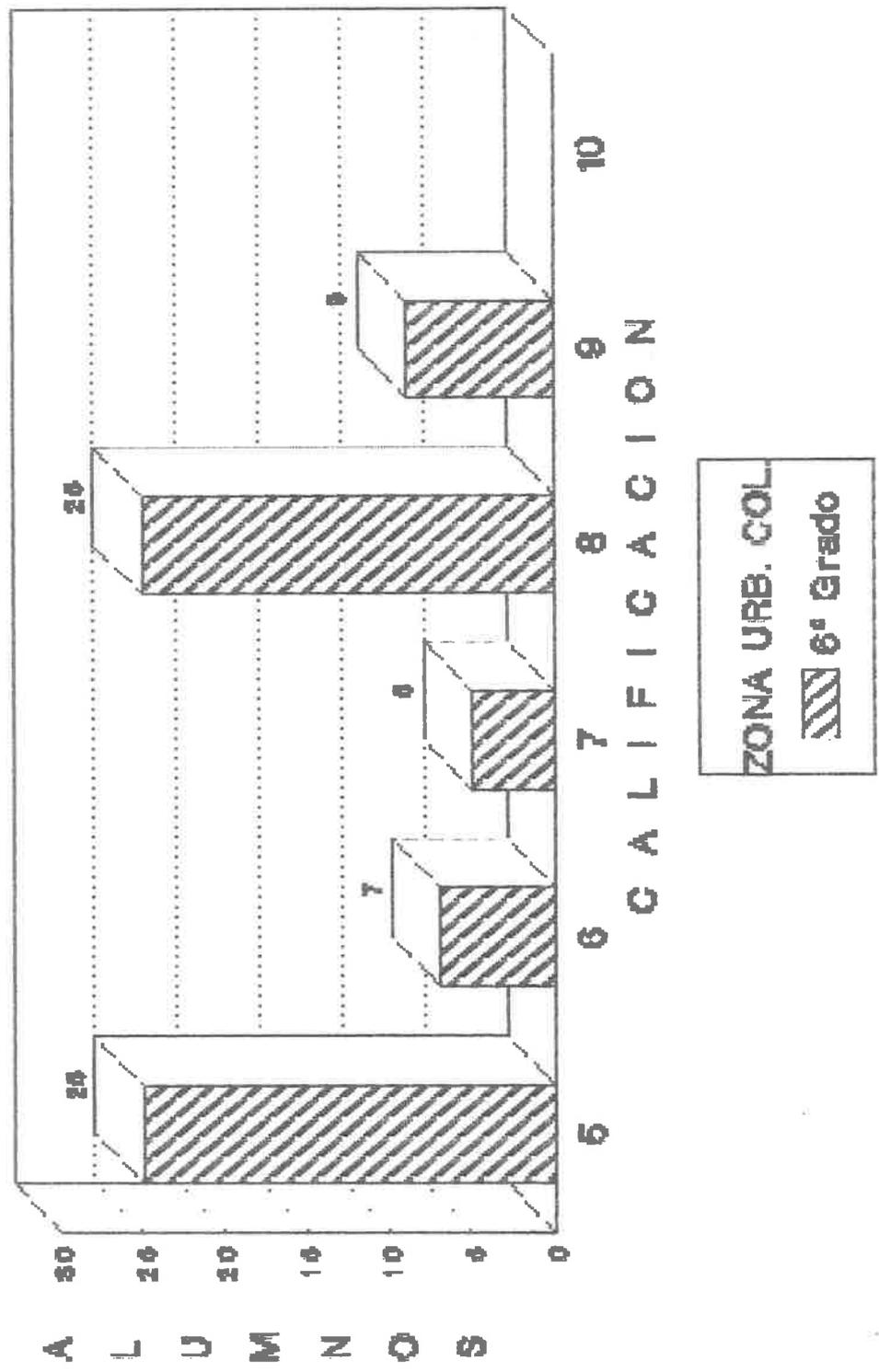
¿ Cuánto dinero le sobra de su sueldo mensual, después de pagar todo esto ? R = _____

APROVECHAMIENTO GENERAL DE LAS FRACCIONES

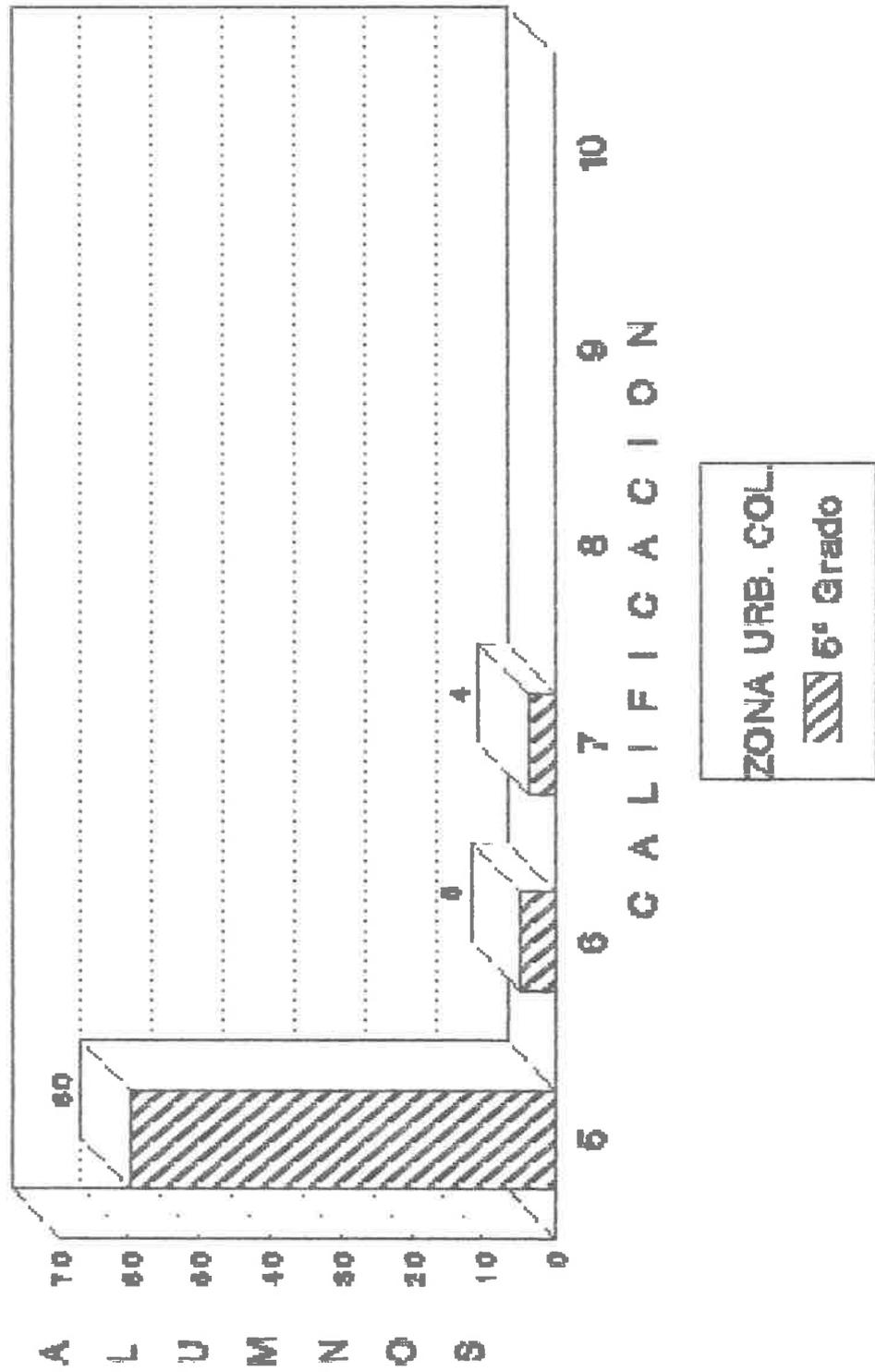


ZONA URB. COL.
 9ª a 6ª Grado

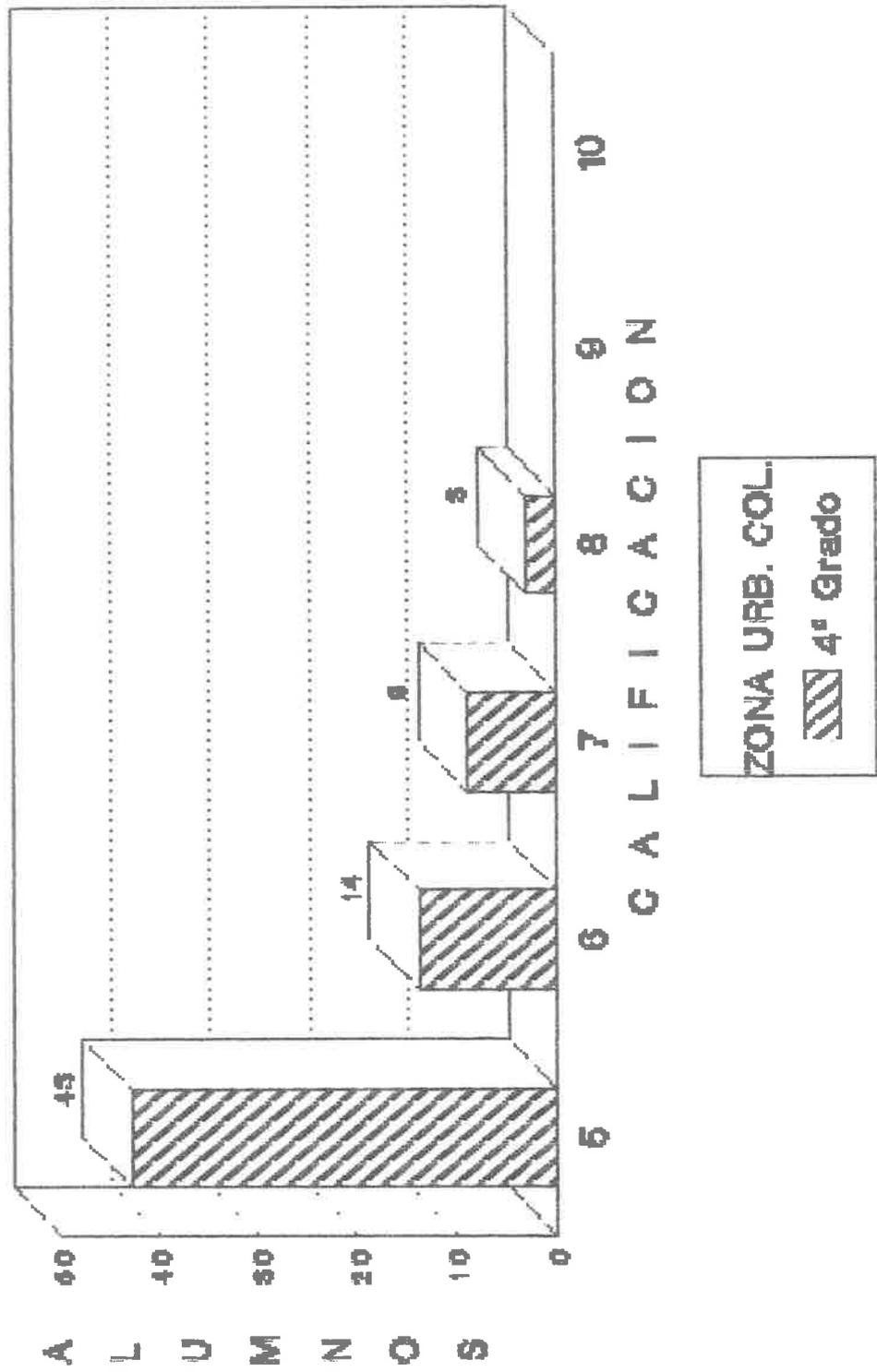
APROVECHAMIENTO RELATIVO A LOS NUMEROS FRACCIONARIOS



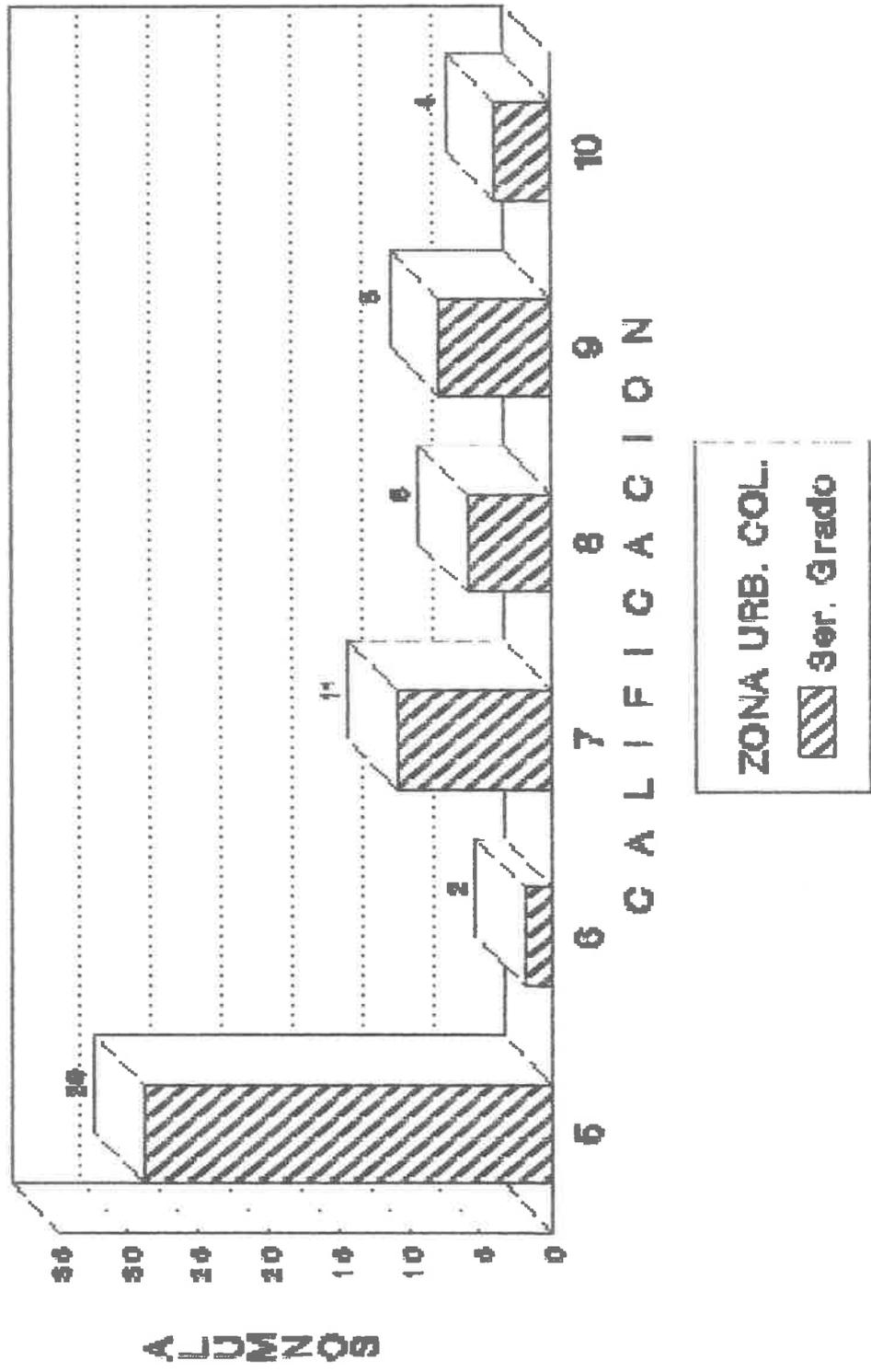
APROVECHAMIENTO RELATIVO A LOS NUMEROS FRACCIONARIOS



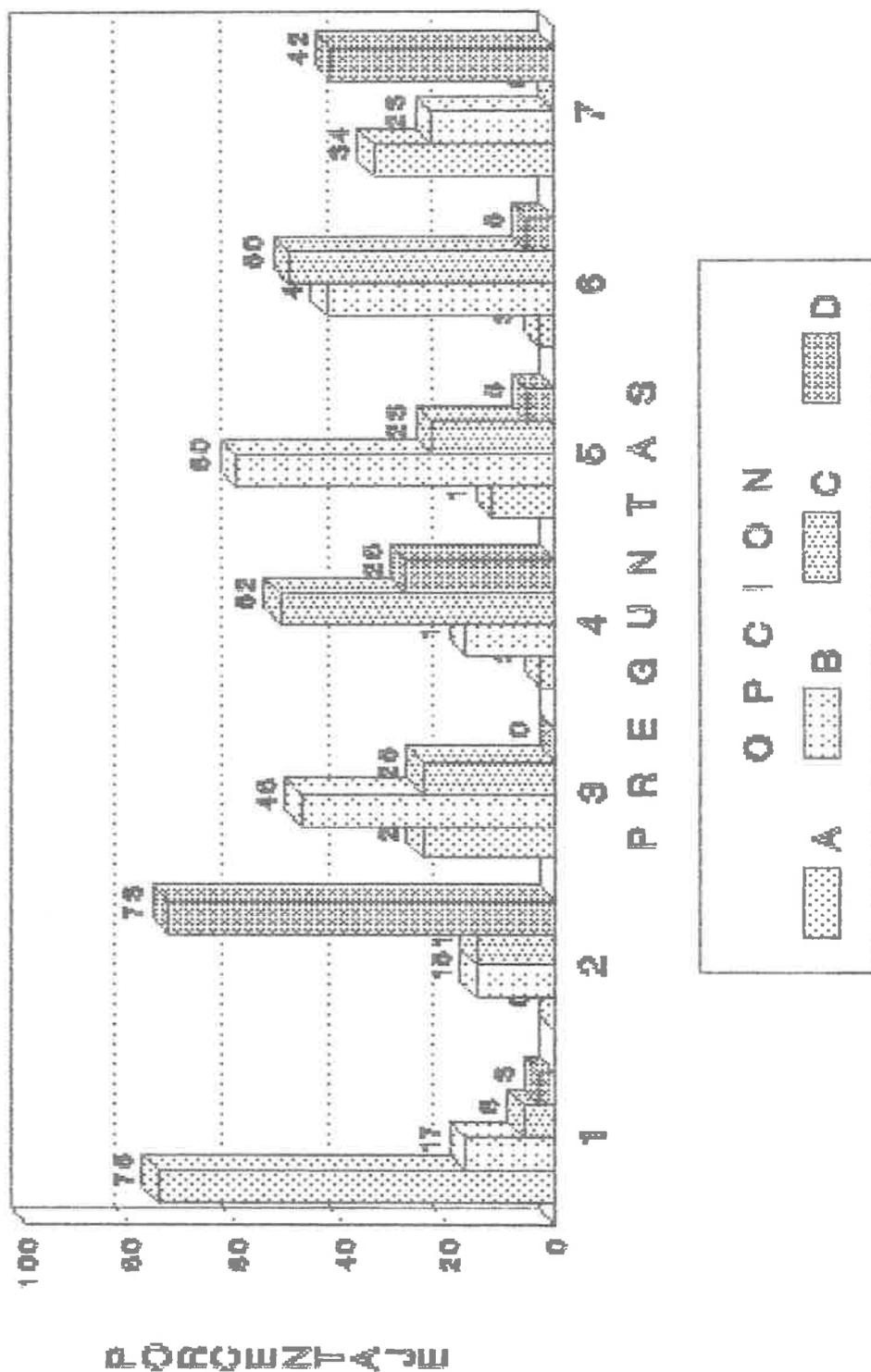
APROVECHAMIENTO RELATIVO A LOS NUMEROS FRACCIONARIOS



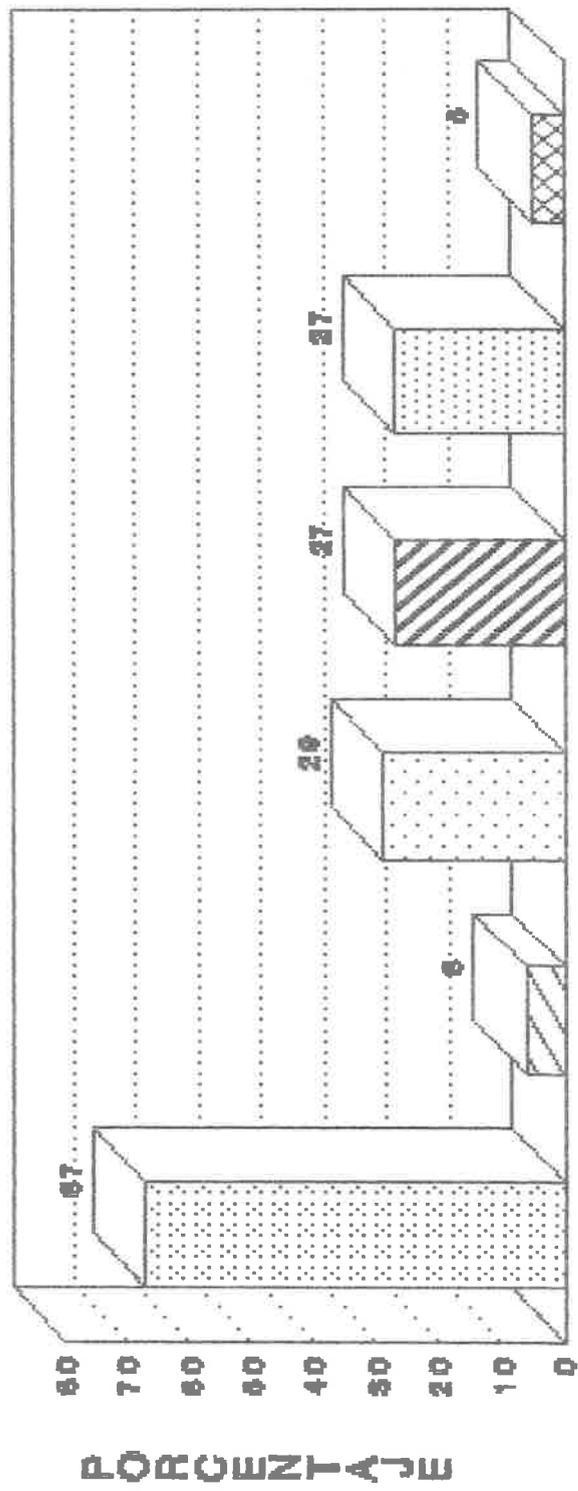
APROVECHAMIENTO RELATIVO A LOS NUMEROS FRACCIONARIOS



IMPORTANCIA QUE EL MAESTRO CONCEDE A LAS FRACCIONES



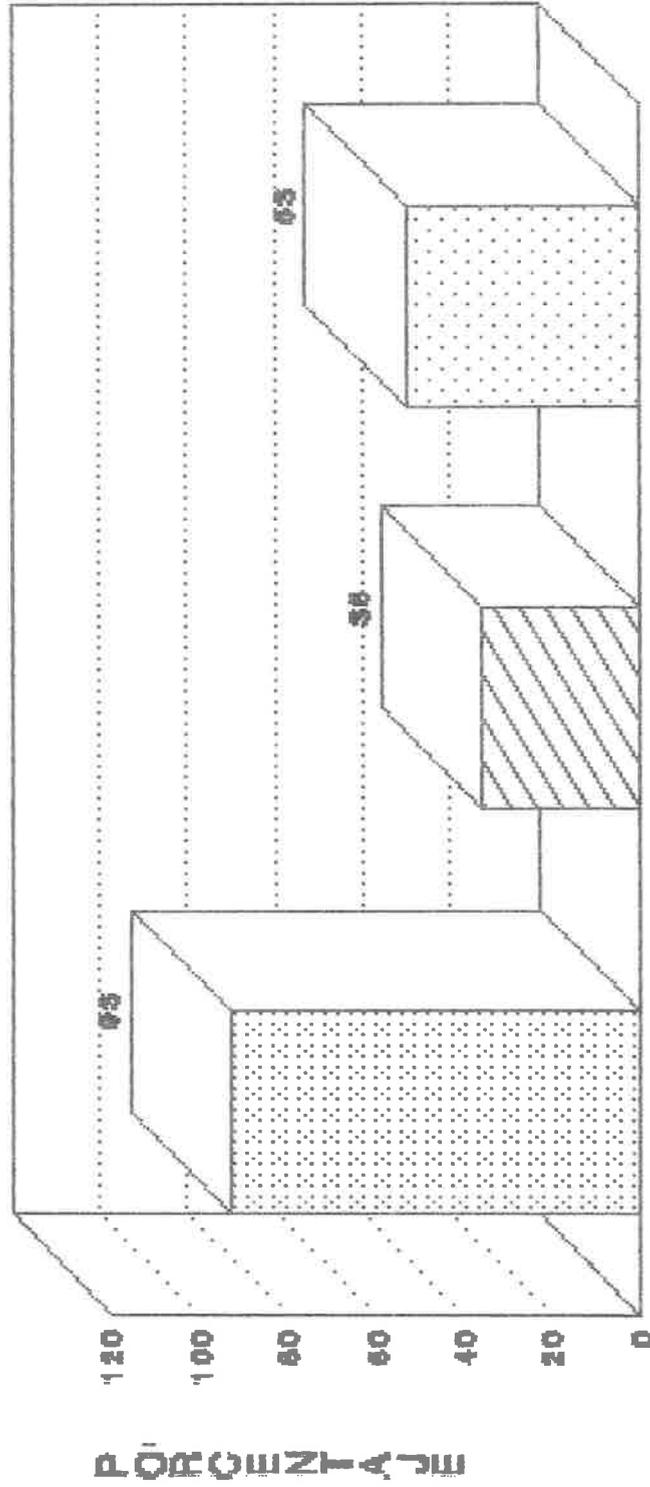
COMO CONCIBEN LAS FRACCIONES LOS ESCOLARES DE 3º A 6º GRADO



LA FRACCION COMO:

- Parte figura.
- Parte segmento.
- Cociente.
- Decimal.
- Exp. numérica.
- Porcentaje.

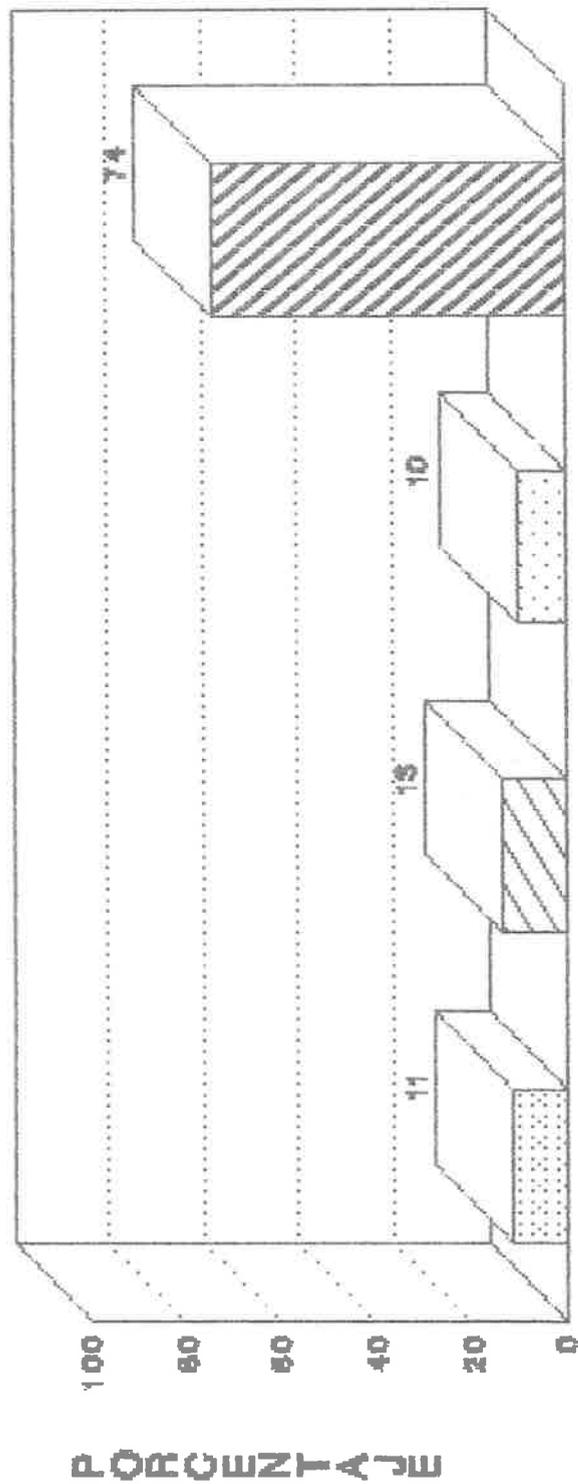
COMO CONCIBEN LAS FRACCIONES LOS ESCOLARES DE 3er. GRADO



LA FRACCION COMO:

 Parte figura.
  Exp. numérica.
  Razón.

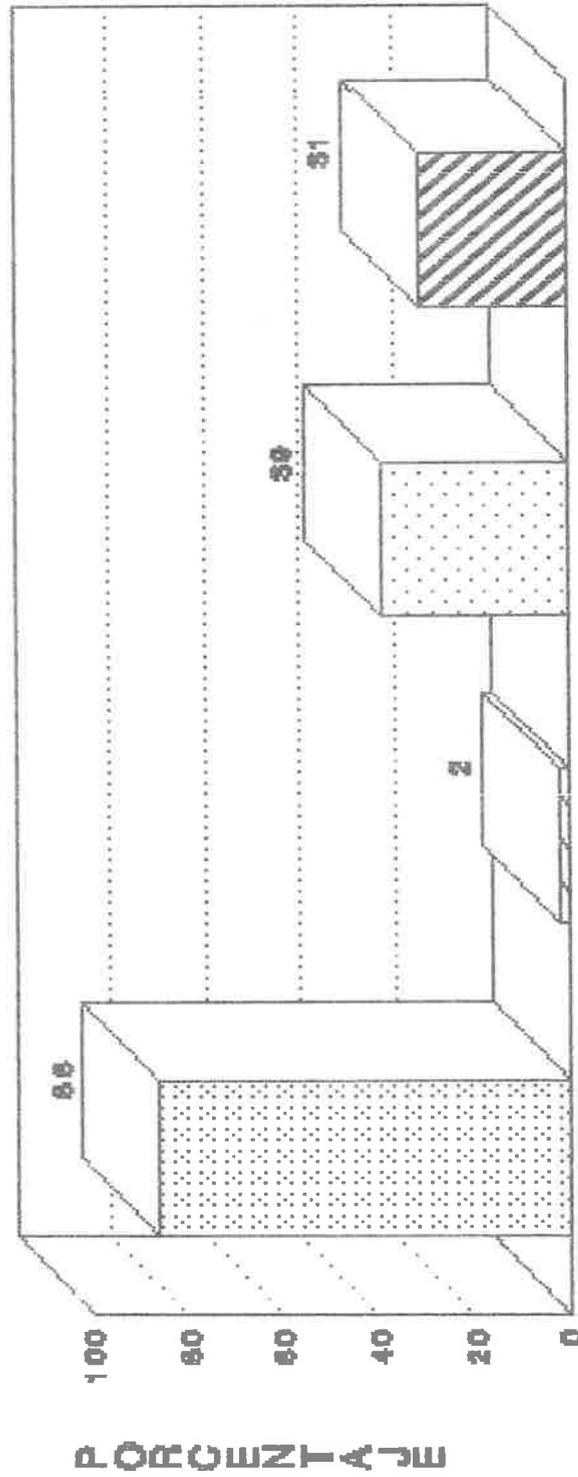
COMO CONCIBEN LAS FRACCIONES LOS ESCOLARES DE 4º GRADO



LA FRACCION COMO:

- Parte figura. 
- Parte segmento. 
- Exp. numérica. 
- Razón. 

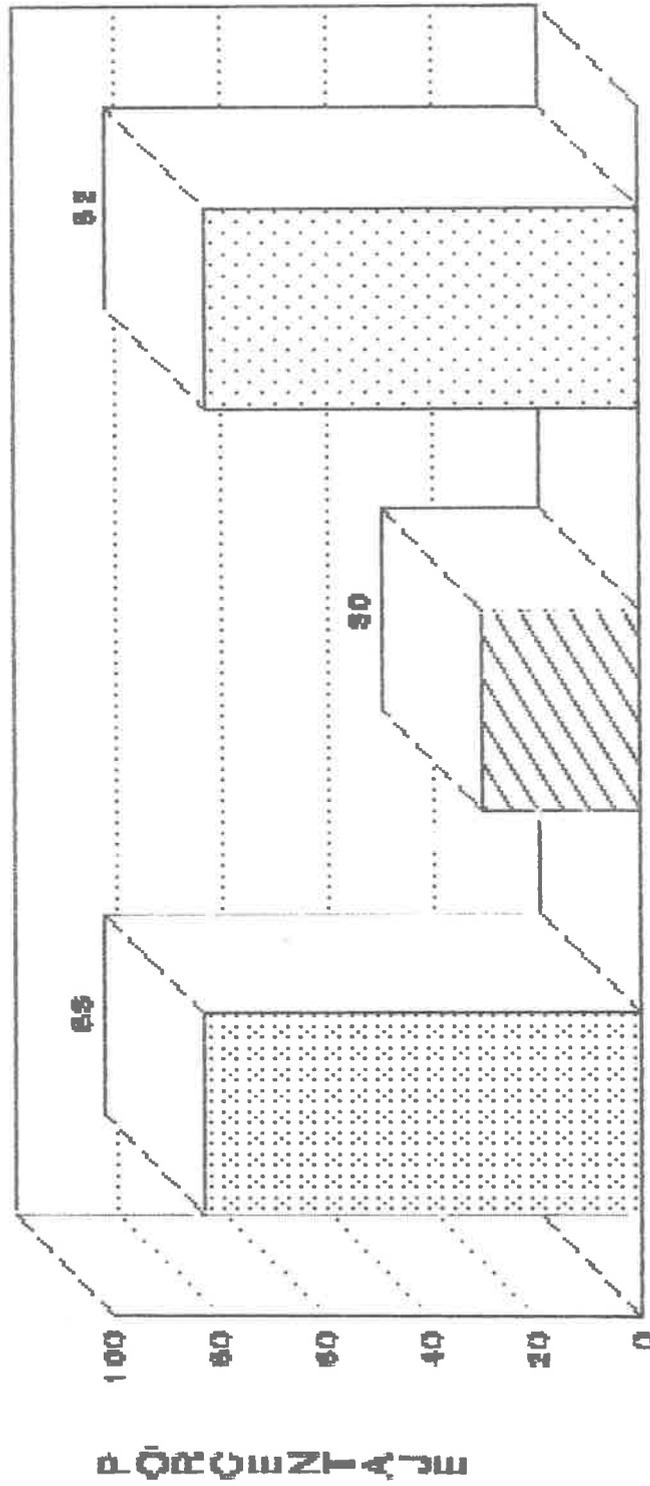
COMO CONCIBEN LAS FRACCIONES LOS ESCOLARES DE 5º GRADO



LA FRACCION COMO:

- | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | Parte figura. |  | Parte segmento. |
|  | Exp. numérica. |  | Razón. |

COMO CONCIBEN LAS FRACCIONES LOS ESCOLARES DE 6º GRADO



LA FRACCION COMO:

-  Parte figura.
-  Experiencia num.
-  Razón.