UPN UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 181

Propuesta Pedagógica:

Un modelo de representación del concepto de fracción en el libro del alumno de quinto grado de Educación Primaria

Jesús Saúl Paz Estrada

Tepic, Nay., Dic. 1989

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

ANEXO 3

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

TEPIC , NAYARIT 4 de NOV. de 1989 .

C. PROFR. (A) JESUS SAUL PAZ ESTRADA
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "Un modelo de representación del concepto de fracción en el libro del alumno de quinto grado de Educación Primaria".
, opción Propuesta Pedagógica
a propuesta del asesor C. Profr.(a) Arturo Ramos
, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN. 181.

PROFR. HECTOR JAVIER CASILLAS BOBADILLA
(CABH-430325)

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN-181
TEPIC, NAYARIT

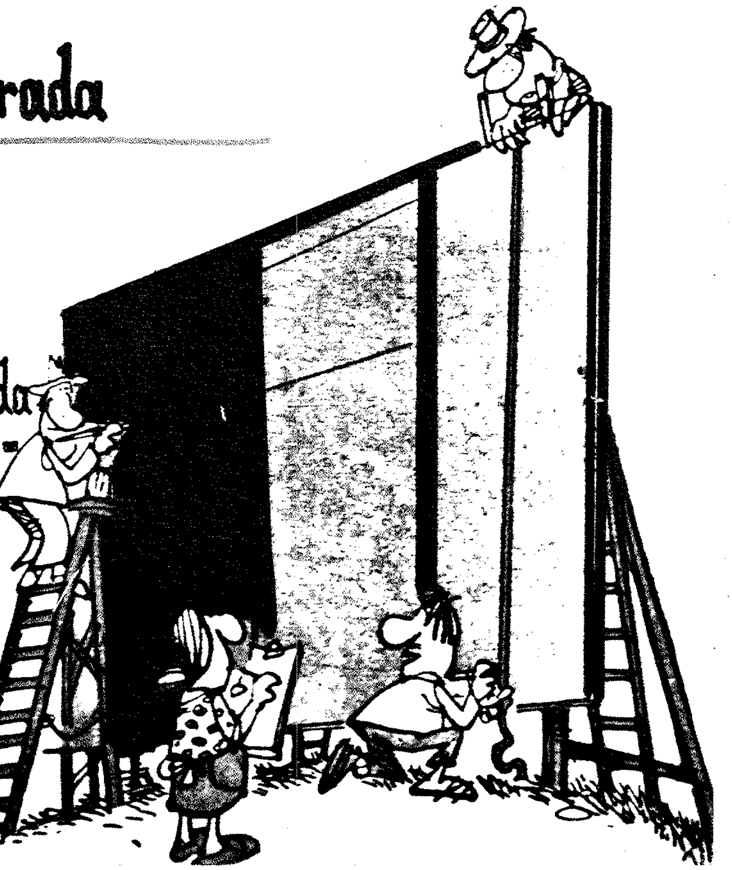
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SEP

UNIDAD UPN 181

Un modelo de representación del concepto de fracción en el libro del alumno de quinto de educación primaria.

Jesús Saúl Paz Estrada



Propuesta pedagógica presentada para obtener el título de Licenciado en Educación Prim.

Tepic, Nayarit. 1989.

INDICE

PROLOGO

Lograr las exigencias educativas actuales del país, implica un análi_ sis de las reformas educativas: de planes de estudio y programas, de li-- bros de texto. El papel que estos ocupan no puede ir separado del valioso sentido de modernidad, exigen cambios pero no en sus portadas sino en - la forma en que son presentados los conceptos matemáticos, en sus modelos de representación para que sean congruentes en la teoría del conocimiento que subyace en el programa.

Esta problemática influye fuertemente en la enseñanza de las fraccio_ nes las que se plantean separadas de la realidad, ésto imposibilita la -- construcción de nociones sólidas .

Esta inquietud por brindar perspectivas de solución se vió enriqueci_ do por la participación del personal docente de cuatro escuelas primarias federales quienes aceptaron se les cuestionara para aportar elementos que dieran más pie a los argumentos de la investigación.

Descubrimos entonces el valioso papel que ocupan las representacio-- nes activas en el proceso de construcción de los conceptos matemáticos.

El presente trabajo está dedicado muy especialmente a mis compañeros de - generación en quien estoy seguro surgirán valiosos aportes que tiendan -- abrir nuevos espacios educativos, a todos los compañeros maestros-alumnos de la UPN en quienes encuentro los elementos idóneos que han de revolucio_ nar la educación del país.

Mi especial reconocimiento al Profr. Arturo Ramos, asesor de la op-- ción de titulación y a quien consideramos una persona a la altura de los requerimientos profesionales que, reclama la Universidad. Mi agradecimien_ to por todo el apoyo brindado en bien de la investigación.


Matematizar
la realidad,
partiendo -
de la realidad.

INTRODUCCION

El elevar la calidad de la educación, se ha convertido hoy, en la necesidad más inmediata que enfrenta nuestro país. Necesidad que ha trascendido desde hace varias décadas y que no ha podido ser superada: el bajo nivel educativo se advierte en los distintos estratos del Sistema Educativo Nacional.

Vinculado a éste, se encuentra el elevado índice de fracaso escolar en el que la enseñanza de la ciencia matemática ha intervenido fuertemente. Esto reafirma que su enseñanza ha representado y representa aún un reto que las autoridades y docentes no hemos sabido enfrentar.

Esta preocupación se ha acrecentado en varios países del mundo y con mayor frecuencia en los países menos desarrollados, como el nuestro, donde su situación tecnológica y educativa dista mucho de los adelantos de la época.

El papel que juega la didáctica utilizada por el docente y las características psicoevolutivas del alumno, han ocupado un gran espacio como eje central de análisis al considerárseles como principales variables de la problemática. Se han revisado también los sustentos teóricos que subyacen en los programas de matemáticas de educación primaria advirtiéndose en éstos, su correspondencia con la perspectiva constructivista de la teoría psicogenética.

Lo que ha aparecido como incuestionable durante mucho tiempo, son los modelos de representación empleados por el libro de texto en la construcción de los conceptos matemáticos.

Estos no justifican la psicología del aprendizaje que está presente en el programa. Su enseñanza no parte de situaciones reales y por tanto, no permite que el niño encuentre significado a los contenidos. El modelo utilizado para representar los conceptos no es el adecuado a las formas de representación mental que utiliza el niño en la construcción del conocimiento.

En la forma en que están planteados dichos modelos de representación, está la razón más fuerte por la que las nociones de fracción del quinto grado, han constituído un concepto sumamente restringido, en ésto influye fuertemente el abuso en la mecanización de reglas; lo que imposibilita al niño el poder enfrentarse ante situaciones problema.

Es necesario brindar una estrategia concreta que tienda al replanteamiento del proceso de construcción de las nociones de fracción, ya que dicho proceso está presente en los modelos de representación. Esto convierte específicamente a las fracciones, en nuestro objeto de estudio; la preocupación debe ser compartida por los programadores oficiales y por el maestro quien indiscutiblemente puede contribuir con la modernidad de la educación.

Lograr ésto como egresado del Plan'85 de la Universidad Pedagógica Nacional, implica el análisis inmediato de nuestra práctica docente y la revisión de planes y programas de educación.

Sólo seremos capaces de sugerir en la medida en que experimentemos en nuestro propio contexto, así tendremos la oportunidad de brindar nuevas perspectivas a la educación.

El trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

En un primer capítulo se aborda la delimitación del objeto de estudio y la justificación del proyecto, se analizan aquí los antecedentes inmediatos de la investigación y cómo es que surge la necesidad de convertirla en nuestro objeto de estudio, se advierten también los propósitos de la investigación.

El segundo capítulo es dedicado al marco referencial, en éste se hace un análisis general del momento socio-histórico en el que se da la investigación y se mencionan las características psicosociales de la población en estudio, motivo de experimentación.

El tercer capítulo está destinado a los sustentos teóricos donde se hace un análisis de la teoría que subyace en el proyecto, se advierte la necesidad de considerar la naturaleza de la ciencia matemática: la realidad y el papel tan importante que desempeña el ciclo dialéctico intuición-formalismo en la consolidación de la ciencia matemática.

Se analiza el sistema de representación propuesto, la definición de conceptos manejados, la reconsideración de nuestra práctica docente y el papel tan importante que pueden desempeñar maestro-alumno en la construcción del conocimiento.

En el capítulo IV se hace un análisis de la agenda de trabajo que se siguió para la puesta en práctica del proyecto, los recursos humanos y materiales que lo hicieron posible.

Se comparan las nociones de fracción manejadas por la población en estudio con el producto de otras investigaciones. Se analizan las nociones que maneja el personal docente de cuatro escuelas primarias quienes participaron en la investigación.

Se analizan también los resultados del diagnóstico aplicado al grupo. Enseguida se propone el modelo de representación más adecuado en la construcción de la noción de fracción, específicamente en el abordaje de las unidades I y II del programa de matemáticas de quinto grado.

El capítulo V está destinado a la evaluación de las nociones de --- fracción manejadas por los alumnos una vez que el proyecto ha sido con-- cluído en su fase de experimentación. Se analizan en este aspecto, los - reactivos de un cuestionario en el que se advierten los nuevos alcances y las limitantes que aún persisten. En este mismo capítulo se dan las -- conclusiones del proyecto. Al final se presenta un breve anexo que creímos necesario considerar.

I.- FORMULACION DEL PROBLEMA

El considerar a la matemática como una ciencia sólo apta para eruditos, ha logrado crear en la población estudiantil, un mito en torno a ésta.

Tal actitud ha trascendido hasta nuestros días convirtiéndola en uno de los principales aspectos que inciden en el fracaso escolar. La matemática se convierte en esta forma, en un mecanismo seleccionador que participa en la conformación de la estructura piramidal del Sistema Educativo Nacional. Esto se explica considerando que de 100 alumnos que ingresan a la escuela primaria en México, sólo 53 en números aproximados logran terminarla en su totalidad, alrededor de 30 de esta población concluyen los 3 grados de secundaria, más o menos 14 de ellos terminan los 3 grados del nivel medio superior y sólo 5 del total logran la culminación de su carrera en el nivel superior. *

La presencia de la ciencia matemática influye fuertemente en el fracaso escolar.

Algunas investigaciones que han abordado este dilema, han encontrado en principio que el culpable inmediato de la escasa asimilación recae en las características del alumno, de ahí el auge de la educación especial. Con estudios posteriores surgen nuevas explicaciones: las características del medio propician cierta cultura que aunada a las características individuales, determinan el nivel de adquisición de los contenidos matemáticos. Estudios más recientes consideran por su parte el papel tan importante que representan las expectativas del maestro.

* Memorias 1976/1982. Secretaría de Educación Pública. Méx., 1982. p.78
82.

Lo que incialmente espera el maestro de sus alumnos, es lo que finalmente cosecha. Se construye así de manera implícita, una especie de contrato didáctico, una especie de compromiso maestro-alumno en el que éste último responde según lo que sabe se espera de él. Según resultados de las investigaciones, este contrato didáctico se concretiza a través de la práctica docente y cobra a la vez un sentido paradójico: el alumno aprende cuando hace lo que sabe que el maestro no espera de él y no aprende cuando hace lo que sabe que el maestro está esperando de él. Estas expectativas que en gran medida están contribuyendo en el fracaso de la didáctica de la matemática, está fuertemente ligada a la escasa formación del docente.

Consideramos así que no puede hablarse de una crisis de la matemática, ésta como ciencia prosigue su evolución, el fracaso reside en gran medida en la didáctica que se ha empleado desde los primeros años de su instrucción. Esto hace que desde la escuela primaria el niño considere a la matemática como algo inalcanzable, idea que arrastra y trasciende hasta los niveles universitarios.

Con ésto, la matemática se convierte en mecanismo seleccionador, estadísticas de todos los niveles evidencian el alto índice de reprobación en esta área del conocimiento.

Lo enunciado con antelación nos lleva a advertir que los estudios han cuestionado con insistencia el papel relevante que ocupa el maestro así como las características de los alumnos pero, ¿en qué posición quedan las formas en que son representados los contenidos en los libros de texto de educación primaria?. ¿acaso los modelos que se utilizan para re presentar los conceptos son congruentes con la psicología del aprendizaje que subyace en el programa matemáticas?

Expertos en la tecnología educativa pudieran opinar al respecto:

El libro de texto es sólo un auxiliar de la enseñanza que utilizado como recurso facilita la evaluación del conocimiento matemático impartido, que las fallas radican esencialmente en la didáctica utilizada por el maestro, que el libro es sólo un medio. Entonces con dichas argumentaciones podría pensarse que es justificable que el libro de texto por el sólo hecho de considerarse como auxiliar: ¿puede presentar contradicciones en cuanto a los sustentos teóricos derivados del currículo? ¿será entonces válido que el programa respaldado en una teoría del conocimiento constructivista, rompa sus sustentos de cómo el sujeto aprende proponiendo modelos de representación en el libro de texto que no presentan la lógica que permita al sujeto construir el conocimiento?

Estas reflexiones vinieron a dar luz a la grave problemática que en el quinto grado de educación primaria encontramos: la apropiación del concepto de fracción. Pero hablar de conceptualizar es expresarse en un sentido muy amplio cuando sabemos que difícilmente se puede aspirar a la construcción de las nociones de fracción. Estas se advierten en su generalidad desde una visión aparcelada al considerarlas como la toma de partes de un entero. Dicha noción es manejada en estos términos por gran número de maestro y alumnos.

La idea tan restringida que prevalece se ve seriamente afectada por los modelos de representación utilizados en el libro de textos quienes insisten en considerar como punto de partida el aspecto gráfico representado por figuras continuas como la típica fragmentación de circulos o cuadriláteros.

Nuestra problemática se centra entonces en:

¿Qué modelo de representación plantear en el libro de texto de matemáticas de quinto grado, que permita al alumno la construcción de la noción de fracción que conlleve a su aplicación ante situaciones problema?.

Dicha problemática convierte específicamente a las fracciones en nuestro objeto de estudio precisamente porque es el quinto grado quien ocupa hoy nuestra realidad inmediata y es en este grado donde predomina este tipo de enseñanza.

Las partes débiles en el manejo de la noción de fracción que presentan los alumnos fueron detectadas por medio de la aplicación de la segunda parte de un cuestionario experimentado ya por otros investigadores. En resultados iniciales se pudo apreciar que los alumnos no presentan problemas para determinar fracciones como $\frac{1}{6}$ representado en figuras continuas. Utilizan para ello la lógica de tomar partes de un todo, afirman los alumnos en algunos diálogos; 6 representa el número en que se ha dividido el entero y 1 las partes que se toman.

Cabe mencionar que las fracciones de la mayor parte de este bloque parten de figuras geométricas. Donde es notable y parece contradictorio que el niño fallara con mayor insistencia es en las figuras discontinuas. Donde se advierte una preocupación creciente en el niño es cuando intenta encontrar la fracción como el subconjunto de un todo, como en el caso en el que se presentan subconjuntos de varios elementos y se pide al alumno encierre una fracción señalada del total.

La concentración de resultados denota claramente la escasa noción que existe de fracción.

Dicho cuestionario fue aplicado en el mes de abril en el quinto gra do, grupo "B" de la Esc. Primaria Federal "Miguel Hidalgo" correspondiente a la Zona Escolar No. 49 de Tuxpan, Nayarit. Necesitábamos de hecho, tener un punto de partida para de ahí derivar el análisis de la problemática y tener la posibilidad de proponer un modelo que permita tanto a maestro como alumno la construcción de nociones más sólidas.

Pero, ¿por qué razón implicamos al maestro si el libro de texto va dirigido al alumno? porque el libro de texto es la fuente inmediata que junto con el programa le permite preparar la clase. Podemos advertir que si el maestro se ve supeditado exclusivamente al libro de texto, entonces las nociones que maneje serán parecidas en ciertos aspectos a las de los alumnos. Con el fin de tener bases más claras al respecto, se planteó a maestros de todos los grados de cuatro escuelas primarias de Tuxpan, un breve cuestionario diseñado bajo criterios utilizados por el autor que permitieran reflejar las nociones manejadas por los docentes en torno al problema de investigación.

Los resultados no se hicieron esperar; lo que hizo reafirmar aún más la necesidad de brindar alternativas que tiendan a posibilitar la apropiación de la noción de fracción.

El análisis y explicación de los resultados de los cuestionarios aplicados a maestros y a los alumnos de nuestro grupo serán profundizados en la estrategia metodológica propuesta. Nuestros supuestos iniciales respaldan la idea de que las fracciones pueden ser entendidas considerando situaciones problemáticas cotidianas que partan de realidades.

Que el uso de la intuición permita al niño poner en actividad su pensamiento, que bajo un proceso lógico se representen en el libro de texto situaciones activas y derivar gradualmente a otros niveles. El abu so de la formalización se advierte en el libro de texto, no se parte de situaciones que tengan un significado, se parte en varias lecciones, de modelos totalmente abstractos, donde se advierte abiertamente el conductismo.

Si no se respecta la realidad como partida, difícil será que el niño encuentre funcionalidad a las fracciones.

Las leyes mismas son resultado de un proceso derivado de la realidad, de un proceso gradual de construcción.

Romper con el proceso de construcción del conocimiento es poner obstáculos que llevan a la imprecisión.

Es notoria la forma en que se aborda la noción de fracción en el libro de texto, observemos el desfase que se da en su presentación.

QUINTO GRADO

UNIDAD I

Lecciones

10 Fracciones	pp. 31-36 L.A.
12 Equivalencia de fracciones	pp. 38-44 L.A.
13 Comparación de fracciones	pp. 45-47 L.A.
Activ. 1.3.1.1, 1.3.1.2, 1.3.1.3, 1.3.1.4	p. 68 L.M.
Activ. 1.3.2.1, 1.3.2.2	p. 69 L.M.
Activ. 1.3.3.1, 1.3.3.2, 1.3.3.3	pp. 69-70 L.M.

UNIDAD II

Lecciones

17 Suma de fracciones	pp. 52-55 L.A.
18 Sustracción de fracciones	pp. 56-58 L.A.
20 Fracciones decimales	pp. 60-67 L.A.
Activ. 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3	p. 72 L.M.
Activ. 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3	pp. 72-73 L.M.
Activ. 2.3.3.1. 2.3.3.2, 2.3.3.3, 2.3.3.4, 2.3.3.5, 2.3.3.6	pp. 73-74 L.M.

UNIDAD VI

Lecciones

55 producto de un entero por una fracción	pp. 165-171 L.A.
56 Multiplicación	pp. 172-180 L.A.
59 Producto de fracciones	pp. 186-196 L.A.
Activ. 6.3.1.1., 6.3.1.2, 6.3.1.3 6.3.1.4., 6.3.1.5, 6.3.1.6	pp 96 L.M.
Activ. 6.3.2.1, 6.3.2.2, 6.3.2.3 6.3.2.4, 6.3.2.5, 6.3.2.6	pp. 97- 98 L.M.
Activ. 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3, 6.3.3.4, 6.3.3.5, 6.3.3.6, 6.3.3.7, 6.3.3.8, 6.3.3.9	pp. 99-101 L.M.

UNIDAD VII

Lecciones

66 Cociente de fracciones	pp. 213-219 L.A.
68 Las fracciones y los enteros en la recta numérica	pp. 222-225 L.A.
Activ. 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3, 7.3.1.4.	pp. 103-106 L.M
Activ. 7.3.2.1, 7.3.2.2, 7.3.2.3. 7.3.2.4, 7.3.2.5, 7.3.2.6.	pp. 106-107 L.M.

UNIDAD VIII

Lecciones

72 Suma y resta de fracciones	pp. 237-243 L.A.
75 Multiplicación de fracciones	pp. 250-256 L.A.
79 División de fracciones	pp. 265-270 L.A.
Activ. 8.3.1.1, 8.3.1.2, 8.3.1.3	pp. 109-110 L.M.
Activ. 8.3.2.1, 8.3.2.2	pp. 111 L.M.
Activ. 8.3.3.1, 8.3.3.2	pp. 112 L.M.

En la Unidad I se dan los aspectos básicos de la noción de fracción, cuestionamos en este punto los modelos de representación utilizados. De ahí se aborda en forma inmediata las operaciones sin haber quedado bien cimentadas las características de estos números racionales que difieren de los enteros.

La continuidad del proceso se ve roto cuando no es sino hasta la -- unidad VI donde se tocan nuevos aspectos.

En la Unidad VII se abordan los cocientes de fracciones y la comparación de estas con los números enteros respecto a las posiciones que -- ocupan en la recta numérica.

Finalmente es en la Unidad VIII donde se pretende advertir el dominio sobre las fracciones. Esto exige del alumno la mecanización de re--- glas que en el proceso de construcción le fueron impuestas y junto con - éstas, la insistente pretensión de llegar a la formalización de reglas - algebraicas.

Muy pocos de los problemas planteados en esta unidad serán resuel-- tos por los alumnos, la mayoría de ellos no son resueltos ni aún por el propio maestro. Ante dicha realidad, el replantear en el libro de texto la forma en que debe ser considerado el proceso de construcción de la noción de fracción hacen de ello porque la problemática lo reclama, nues-- tro objeto de estudio.

Haciendo alusión a éste, una de las investigaciones más recientes - es realizada por Alicia Avila Storer y Eduardo Mancera Martínez quienes realizan un análisis de problemas de aprendizaje de las fracciones.

Para ello hacen un estudio exploratorio en alumnos que terminan la educación primaria y grupos que inician el nivel secundario sin haber --

visto como condición el campo de los número racionales.

Ante la interpretación que los alumnos dan al concepto de fracción apenas con gran dificultad trascienden los límites de la unidad, su interés siempre está fijo en observar el numerador sin considerar la relación respecto al denominador. El niño no tiene los argumentos para fundamentar el concepto. Ante tal acción, parece que los programadores oficiales sólo se han centrado en los procesos de mecanización de los algoritmos que lleven exclusivamente a resultados.

Dicha actitud es rechazada en términos de como concibe el aprendizaje la teoría piagetana: actuar sobre la matemática y su aprendizaje - reclama un pensamiento activo, operar sobre el medio ambiente mas no memorizado lo que se presente sino operando internamente sobre las estructuras del pensamiento.

Es necesario advertir que no se ha precisado en el programa de matemáticas la forma en que se han de enseñar las estructuras matemáticas que coincidan con las etapas de desarrollo cognitivo propuesto por los teóricos psicogenéticos.

Por su parte, los teóricos antipiagetanos argumentan que si las - operaciones concretas se presentan tarde o temprano en el desarrollo -- del sujeto, es mejor perfilar la instrucción hacia las formas del pensamiento abstracto.

Aún siendo escasa nuestra experiencia al respecto (6 años de servicio) no estamos totalmente de acuerdo con las posturas psicogenéticas. Hablar de abstracciones no necesariamente tendrá que ir asociado a las edades próximas en el que el niño logra operacionalizar formalmente.

Después de un proceso de construcción en el que el sujeto hace uso de la intuición y del pensamiento lógico logra abstraer, una vez apro--

piadas estas abstracciones, serán el punto de partida de intuición para aproximarse a la comprensión de otras, es decir, se construye un círculo dialéctico.

Creemos que en el proceso de enseñanza de los contenidos matemáticos se pueden crear conflictos congnitivos en los alumnos que tiendan al desarrollo intelectual.

Nuestros supuestos convergen con la postura de Bruner en el sentido en que consideramos que: "Los problemas deben ser planteados ligeramente más allá de la capacidad actual del estudiante pero no tan lejos que le sean incomprensibles". (Bruner, 1961) [1].

Partir de conflictos cognitivos surgidos de situaciones problema -- puede en cierta medida, acelerar el progreso de las estructuras mentales.

Pretendemos con ésto, poner al niño ante situaciones problema que con el uso de sus propios recursos intelectuales vaya construyendo la noción de fracción con el encauzamiento del maestro pero con la diferencia en que no será este quien presente el conocimiento como algo ya elaborado, este se construirá poniendo en conflicto las estructuras cognitivas del alumno.

Al adentrarse el niño en el campo de las fracciones, advertirá que estas presentan características propias que les distinguen de los números enteros. Entender inicialmente éstas diferencias permitirá facilitar el trabajo posterior en las operaciones de fracciones y su aplicación a situaciones reales.

---

1 BRUNER en Psicología del Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. CINVESTAV-IPN. p. 62.

Nuestro Proyecto tendrá por tanto:

Propósitos Definidos:

Inmediatos

- Que el niño construya la noción de fracción enfrentando su pensamiento ante situaciones que se le plantean.
- Que advierta las características comunes de la fracción.
- Que no se tenga una visión unilateral del concepto de fracción.
- Que las situaciones problema sean el punto de arranque que afiance la naturaleza de la ciencia matemática.

Mediatos

- Que de los productos emanados de la investigación, se planteen argumentos precisos a los modelos de representación y se considere como una necesidad en la construcción de las nociones de fracción el uso de las representaciones activas.

El presente proyecto se puso en práctica a partir del mes de marzo y su culminación quedó programada para principios del mes de junio. El replanteamiento de los modelos de representación del libro de texto estará basado en las unidades I y II del Programa de Matemáticas.

Esto parecerá contradictorio pues según las aproximaciones temporales y conforme al programa, se deben estar abordando la VI Unidad sin embargo; la aplicación del proyecto no obstaculizará el desarrollo normal del currículo de matemáticas.

Pero tampoco podemos sujetarnos a esta VI Unidad, nuestra investigación reclama propósitos definidos.

Parte de la Unidad I y II que ya fueron abordadas y no dejaron una amplia visión de sus objetivos en torno a la noción de fracción. En base a ésto se experimentará la alternativa propuesta para comparar resultados. La razón está bien fundada, no podemos partir en sentido inverso abordando las últimas unidades en las que se plantean problemas que reclaman el manejo de todo tipo de operaciones con fracciones cuando a esta altura con la perspectiva planteada en el libro de texto, el niño no tiene todavía los elementos y el uso que de las fracciones hace es mecánica. Porque sólo conoce sus reglas pero no es capaz de advertir el tipo de operación que exige el problema.

II.- MARCO DE REFERENCIA

Es de gran importancia ubicar el proyecto en el espacio socio-histórico en que se realiza. Para ello, hemos de considerar el clima más crítico que atraviesa la economía de nuestro país (1989) aunado al bajo grado de aprendizaje de la población que concluye su instrucción primaria y otros niveles del Sistema Educativo Nacional.

Este bajo nivel de aprendizaje, se concentra en gran escala en la enseñanza de la ciencia matemática. Hecho que en la actualidad convierte a maestro y alumno en las variables con mayor frecuencia analizada. Sin embargo, las fallas poco han sido revisadas en el plano de los contenidos de enseñanza. Este aspecto ha aparecido como intocable en los últimos tiempos. Con la premisa de una educación integral para el niño, se integraron las áreas del conocimiento en los programas de primero y segundo grado, en los demás grados se han limitado a cambios en las portadas de los libros de texto. La situación reclama una revisión inmediata a planes y programas, reformas en las que éstos realmente justifiquen los avances psicopedagógicos y sean congruentes con los sistemas de representación de los conceptos planteados en el libro de texto. El analizar las fracciones como contenido de enseñanza presente en el libro de texto de quinto grado y el brindar estrategias a los modelos de representación es el objetivo primordial de la investigación.

Para ésto, haremos referencia a las características psicológicas y sociales del grupo en el que se puso en práctica el proyecto.

La población en estudio es el Quinto Grado, grupo "B" de la Escuela Primaria Fed. "Miguel Hidalgo" correspondiente a la Zona Escolar #49 de

Tuxpan, Nayarit.

Ciclo Escolar 1988 - 1989

Escolaridad Quinto de Primaria	Edad					
	9	10	11	12	13	
Hombres	2	7	2	1	1	N = 13
Mujeres	1	15	3	2	1	N = 22
						35

El medio socio-económico del cual preceden nuestros alumnos es de la clase baja, sabemos de hecho la importante influencia de éste en los niveles con que el alumno puede aspirar a apropiarse de los contenidos matemáticos, sin embargo; el intentar demostrarlo no está presente en los objetivos propuestos del proyecto.

Podemos señalar que las edades extremos del grupo de alumnos en observación es (9 - 13) y que la mayoría se centra en los 10 años. Su edad no puede ser utilizada como factor determinante para advertir su nivel psicoevolutivo.

Si consideramos los supuestos de la teoría psicogenética de Jean Piaget en relación a las etapas del desarrollo de la inteligencia, podemos advertir sólo aproximaciones.

Ante éstas, posiblemente nuestro alumnos se ubicarían en el período de las operaciones concretas (9 - 11 años) y en el período de transición de éste a las operaciones formales los alumnos de 12 y 13 años.

Sería muy audaz aseverar con precisión que nuestros alumnos se encuentran en determinado nivel, estudios encauzados por seguidores de la teoría constructivista en nuestro país, han hecho aproximaciones del estudiante de la sociedad mexicana encontrando que éste apenas empieza a operar formalmente sobre las estructuras del pensamiento cuando se encuentra a nivel universitario.

De ahí advertimos que la edad es sólo una aproximación, los niveles culturales de las distintas sociedades influyen poderosamente en la evolución o estancamiento del desarrollo psicoevolutivo del sujeto. Entonces, el nivel psicoevolutivo estará determinado por la forma en que el sujeto opera sobre las estructuras del pensamiento.

III.- SUSTENTOS TEORICOS

La década de los años '60 del presente siglo, fue de gran auge para los enfoques conceptuales, los que basando sus sustentos de cómo el sujeto aprende, brindaron propuestas de las estructuras metemáticas que debían instruirse.

Ese período fue de gran importancia, pues permitió cuestionar el clásico verbalismo manejado en los distintos niveles del sistema educativo de varios países del mundo.

Ese verbalismo tan usual presente aún en nuestros tiempos, no conlleva a la comprensión de los conceptos matemáticos.

En ese momento histórico, surgen nuevas explicaciones entorno a los tópicos que debía contemplar la enseñanza de las estructuras matemáticas y con ello, la fuerte polémica derivada de los niveles de profundidad con que éstas debían instruirse. Sin embargo; la reevaluación de programas y reformas curriculares aunque fue puesta en práctica por otros países, en el nuestro, los cambios que se dieron fueron:

Se reestructuraron los programas de matemáticas, especificamente hacemos alusión a los de educación primaria; aunque sus sustentos son valiosos, las contradicciones fluyen con los modelos de representación utilizados en los libros de texto para la enseñanza de las fracciones y de otros conceptos matemáticos.

La preocupación de la enseñanza de las fracciones en la escuela primaria se ha hecho cada vez más intensa, creemos que los programadores oficiales han advertido que aún con las reformas establecidas en los últimos veinte años, las fracciones siguen constituyendo un problema en su ense--

ñanza.

En la forma en que éstas son planteadas en el libro de texto, subyacen modelos de representación no únicos, es decir; se parte en el programa de la idea de que las estructuras se construyen, que éstas van aspirando a niveles más altos de madurez intelectual en la medida en que el sujeto internegocia constantemente las estructuras cognitivas al ponerlas en contacto con el medio.

Si el currículo está respaldado en una teoría constructivista, lógico sería que sus sustentos justificaran los modos en que el sujeto representa los conceptos matemáticos mentalmente, con los modelos de representación propuestos en el libro de texto.

Hablamos de la presencia de varios modelos en el libro del alumno de matemáticas, específicamente el quinto grado, tal parece que sólo son ciertos aspectos los que coinciden con la teoría de la instrucción manejada por Bruner pero sí, es manifiesto el claro domino del conductismo, el proponer con insistencia al alumno, la resolución de ejercicios mecánicos que sólo encauzan a resultados.

Ante ésto, es difícil que el alumno se encuentre en posibilidades de matematizar la realidad, las fracciones no cobran significado porque no parten de ésta.

Si en el proceso de construcción de los conceptos matemáticos se tomara en cuenta la naturaleza de la ciencia matemática: la realidad, entonces el alumno descubriría la funcionalidad del conocimiento, encontraría un significado, una utilidad a lo que está aprendiendo. Ante una situación problemática, ésto le permitiría poner en actividad mental las estructuras matemáticas, explicarse con lógica las situaciones cotidianas que ofrece la realidad.

Esto posibilitaría encontrar su funcionalidad a través de representaciones activas en las que se plantearan situaciones problemáticas en el libro de texto, ejemplo:

- Si se tienen semáforos en las calles céntricas de una ciudad:

¿Por qué se congestiona el tráfico en una de sus avenidas?.

Haciendo uso de sus estrategias intelectuales, el alumno podría matematizar la realidad, podría explicarse a sí mismo que el tiempo que destina el semáforo de esa avenida es menor respecto a los demás y por ello se acumula el tráfico.

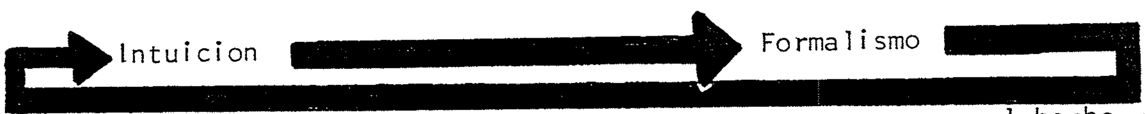
Específicamente en el aspecto de las fracciones se pueden utilizar situaciones que le permitan al niño matematizar la realidad recurriendo directamente a ella, por ejemplo, el grupo podría acompañarse de su maestro en una visita al mercado.

Al comprar frutas o verduras, el niño podría advertir que las cantidades que se venden no necesariamente tienen que ser en números enteros 1, 2 o más kgms, sino que las fracciones existen también en esa realidad: advertirá que fracciones como $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ son las más usuales.

Ello no quiere decir que el resto no deban enseñarse sino que primeramente debe partirse de lo funcional y enseguida profundizar el conocimiento. Por ejemplo los niños nunca han escuchado comprar $\frac{1}{3}$ de kg. de frijol o $\frac{2}{16}$ de kg. de jitomate. Estas fracciones se irán explicando progresivamente.

La enseñanza debe llevar un proceso gradual y no ir directamente al al aspecto formal de la matemática. El abuso de la formalidad y la constante, mecanización de reglas, rompe el proceso gradual de construcción del conocimiento. Creemos que la formalidad de la ciencia matemática cobra importancia cuando mantiene un equilibrio con la intuición, ésta permite poner en actividad las estructuras del pensamiento, construir hipótesis de una realidad y hacer uso de las abstracciones ante un objeto de conocimiento.

Es en este nivel cuando se puede generalizar la ciencia, después de experimentar una y otra vez el conocimiento empírico. La formalidad de la ciencia cobra trascendencia cuando es causa de nuevas intuiciones que llevan al descubrimiento de aspectos científicos nuevos que logran constituirse formalmente. Se construye así, una especie de círculo dialéctico en el que ambas cambian constantemente posiciones de causa-efecto.



La argumentación anterior respalda nuestros sustentos en el hecho de que la intuición tiene su punto de partida de una realidad concreta, una realidad en la que la ciencia matemática cobra sentido. La consideración o no de la intuición como fundamento de la matemática fue puesta a tela de juicio hacia finales del siglo XIX cuando surge la imperiosa necesidad de asentar la ciencia matemática sobre bases totalmente sólidas.

Con tal actitud se pretendía eliminar el rasgo esencial de la naturaleza de la matemática: la intuición.

Su desconocimiento no sólo era en el aspecto de la geometría sino en todo el cuerpo de la ciencia matemática.

Con ésto, el rigor lógico pasa a asumir un rasgo distintivo en la matemática axiomática. Para ésto, la geometría euclidiana había sido considerada ya, como primer punto de partida de rigor y sirviendo como referencia para el abordaje de los contenidos matemáticos durante muchos siglos.

Los cuestionamientos que hicieron a ésta Berthrand Rusell y Hilbert, ocasionaron fuertes controversias.

A través de sus paradojas, demuestran la carencia de fundamentos que hasta el momento presentaba la matemática.

Con la aparición del cálculo se da una reducción al introducir el análisis aritmético para fundamentar el cálculo.

Se axiomatiza así todo lo creado hasta entonces en Geometría y Aritmética. De axiomas se deducen los teoremas y a través de estos se fundamenta todo lo conocido en matemáticas.

El cuestionamiento que más fuertemente vino a revolucionar lo aceptado como intocable durante siglos, fue un artículo de Aleksandro Folmogorov cuya divulgación le fue cerrada durante mucho tiempo por temor a las fuertes polémicas que pudiera ocasionar, una vez salido a la luz pública vino a rebatir viejas posturas.

En su tratado, Folmogorov presenta una visión general de la matemática: "Una adecuada presentación de cualquier ciencia no puede consistir sólo en la información detallada, aunque sea extensa; debe dar una visión propia de la naturaleza esencial de la ciencia en conjunto" [2]

Con esta consideración se plantea la realidad como punto de partida de la matemática.

"La ciencia procede por generalización a una teoría de los fenómenos, a una formulación de las leyes y a expresiones matemáticas de ellas. De estas leyes vienen nuevas deducciones y finalmente, la teoría es llevada a la práctica, que a su vez proporciona nuevos y poderosos impulsos al desarrollo de la teoría". [3]

2,3 FOLMOGOROV, Aleksandro: La Matemática: Su Contenido, Métodos y Significado. La Matemática en la Escuela I. UPN. p.135.

Dicha reconsideración de Folmogorov llevaría a ratificar la importancia de la intuición.

"Mediante ensayos y equivocaciones, mediante tanteos y tropiezos, así es como ha progresado nuestro conocimiento.
Trabajo y al mismo tiempo aguyoneado por la penosa lucha por la existencia, juguete de todo lo que le rodea y esclavo de las tradiciones de su tiempo, el hombre fue guiado en este proceso, no por la lógica, sino por la intuición y por la experiencia acumulada de su raza". [4]

Todo lo anterior nos lleva a entender que el rigor lógico de la matemática no puede ser absoluto sino que está en constante movimiento; aún las bases que parecen ser totalmente sólidas pueden ser objeto de fuertes discusiones científicas que adquieren el carácter móvil.

La importancia de la naturaleza matemática radica en la realidad, en ella tiene su origen.

Si la ciencia matemática parte de la realidad, los contenidos propuestos deben partir de situaciones problemáticas que pongan en actividad las estructuras del pensamiento del niño provocándole conflictos cognitivos.

Estos últimos tendrán como características el ser dinámicos, al interaccionar sujeto $\rightleftarrows$ medio, los niveles de pensamiento tienden a ser cada vez más sofisticados hasta que el hombre logra la madurez intelectual.

El aprendizaje lo entendemos en términos de teoría psicogenética como un proceso dinámico en constante evolución y a través del cual están en interacción sujeto y objeto de conocimiento, éste actúa sobre el sujeto al presentar la información, mientras que el sujeto la operacionaliza en su interior al enfrentar las estructuras vigentes ante nuevas situa-

4 DANTZIG, Tobías en: El Número Lenguaje de la Ciencia. p. 190.

ciones.

Una vez asimilada la información, si esta provoca conflictos cognitivos logra la desadaptación temporal al poner en crisis lo nuevo con lo que hasta hace poco era vigente, ésto ocasiona la acomodación en las que se genera la apropiación o modificación de las estructuras.

Se llega al equilibrio en forma dialéctica por lo que éste, puede ser estable mientras no exista un criterio más fundamentado que cuestione el concepto en construcción. Luego surgirán explicaciones válidas que ocasionan nuevamente desajustes al entrar en crisis las estructuras cognitivas.

Apoyados en dicha teoría psicogenética, operar lo entendemos, como la acción interiorizada con la que el sujeto internegocia la información con las estructuras mentales en busca de perspectivas que le permitan construir el objeto de conocimiento.

Consideramos oportuno mencionar la conceptualización de aprendizaje que se manejará en el presente proyecto porque en todo sistema de representación de conceptos cognitivos, subyace una psicología del aprendizaje pero, ¿bajo qué criterios podemos afirmar que un sujeto ha aprendido?.

Advertir los niveles de las estructuras cognitivas por sí mismas, resulta subjetivo, éstas sólo podrán apreciarse a través de tareas de ejecución. En el proceso que el niño construye en la resolución de situaciones problemáticas, hace uso de las estructuras lógico matemáticas que posee.

Plantear al niño las fracciones considerando situaciones problema, puede representar una alternativa que propicie la creación de conflic--

tos en las estructuras del pensamiento.

Estamos en contradicción con los planteamientos que Jean Piaget hace en torno al momento en que deben presentarse los conceptos matemáticos, éste afirma que deben proponerse en el momento en que el niño esté listo para que considerando sus alcances intelectuales pueda apropiarse de dichos conceptos es decir; no plantearle conceptos más allá de los niveles de operacionalización que el sujeto maneja sin embargo; discrepando un poco ante tal postura, creemos que para advertir los alcances o limitantes intelectuales de nuestros alumnos y con el fin de diagnosticar, estamos de acuerdo en los sustentos de Bruner:

"Los problemas deben ser planteados ligeramente más allá de la capacidad actual del estudiante pero no tan lejos que le sean incomprensibles". 5

Esta actitud es compartida porque en ocasiones creemos que determinados alumnos se encuentran en niveles inferiores de operacionalización y al plantearles situaciones problemáticas ligeramente más allá de su intelecto, descubrimos que estos niños poseen mayores alcances. Podrá suceder también lo contrario: alumos que son considerados como buenos, pueden evidenciar ciertas limitantes intelectuales al enfrentarse ante situaciones problema.

Para proponer la forma en que se han de plantear las fracciones y con ello favorecer la construcción de su noción sobre bases más sólidas, respaldamos nuestros sustentos en el sistema de representación cognitiva de Bruner quien a su vez fundamenta sus argumentaciones con el apoyo de

5 BRUNER, Joreneme en Psicología del Aprendizaje y Enseñanza de la Matemática. p. 62

las investigaciones de Piaget.

La teoría del desarrollo de las formas del pensamiento que subyace en Bruner coincide con los avances psicogenéticos, la diferencia radica en la forma en que son presentados los conceptos para su instrucción.

Apoyados en Bruner, la representación de conceptos matemáticos debe seguir la sucesión del desarrollo mental, considerando ésto se han establecido 3 modelos de representación cognitiva. Mencionaremos las características de cada uno de ellos para que una vez hecho el análisis podamos vertir nuestra experiencia de cual será el proceso bajo el cual se construirá la noción de fracción.

Representación Activa

Este sistema de representación consiste en representar situaciones motoras que permiten plantearse concretamente.

Este modo de representación es de gran valor porque las situaciones problemáticas resultan más significativas.

Ejemplificaremos con la siguiente situación:

De compras en el mercado. Lleva las cuentas de lo que gastó Carmelita.

Tengo \$20,000
y voy al mercado

Deme $\frac{1}{4}$ de kilogramo de manzanas.

Gastó en manzanas: \$_______________

La cartera tiene 30 huevos que valen $4,500. Carmelita sólo pide $\frac{1}{2}$ de la cartera.

El manojo de rebanitos vale $1,000. Carmelita pide 1 completo más una mitad más.

Gastó en huevos: $ __________

Además compró 2 kg. + $\frac{1}{2}$ kg. de tortillas.
El kilogramo vale $500.

Gastó en rabanitos: $ __________

Finalmente compró 3 litros de leche. El litro vale: $1,200.

Gastó en tortillas: $ __________

Gastó en la leche: $ __________

¿Cuánto gasto por todo?

manzanas: $
huevos + $
rabanitos: $
tortillas: $
leche: $

¿Cuánto le quedó? $ __________.

* Los dibujos corresponden a situaciones problemáticas del libro de texto de segundo grado. Los precios serán reales mientras tengan vigencia. (1989)

Al niño le será más accesible el conocimiento logrando poner en -- función sus estructuras del pensamiento.

La representación activa no es exclusiva de los niños que cursan - los primeros niveles de instrucción primaria aunque en esta etapa debe enfatizarse. También en los adultos debe utilizarse este tipo de representación pues en todos los niveles es factible, la diferencia es que - el sujeto va escalando cada vez más a niveles intelectuales superiores.

Representación Icónica

Son los dibujos mentales que los sujetos construyen en relación a experiencias, difieren en gran medida de las concretas porque en primer término se alejan del contexto físico.

Muchas de las representaciones utilizadas en relación a las frac-- ciones en el libro de texto de quinto grado quedan enmarcadas en este - tipo de representación, ejemplo de ello son el uso excesivo de círculos o rectángulos de los cuales se toman partes de un todo. Estas figuras - están tan arraigadas que cuando se plantean al niño problemas que reclaman el uso de situaciones concretas, éste no puede transferir sus nociones con facilidad.

Representación Simbólica

Es la representación de conceptos matemáticos haciendo uso de un - lenguaje que se torna convencional, es decir, como símbolo cobra un significado universal.

En la representación de las fracciones se advierte el abuso de simbología y la forma tan mecánica de hacer conclusiones de las reglas que conducen al empleo del lenguaje algebraico.

No cuestionamos el hecho de aspirar a abordar el uso del lenguaje algebraico, lo que se cuestiona es el proceso que se sigue para fundamentarlo.

Conceptos matemáticos avanzados pueden ser presentados siempre y cuando se planteen en forma asequible.

Los 3 modos de representación anteriormente descritos, atienden a los niveles de desarrollo mental enunciado por Bruner. En los primeros grados de primaria se dará énfasis a las representaciones activas presentándole al niño situaciones concretas e incluso manipulables, éstas a la vez, siguiendo una sucesión podrán representarse icónicamente (dibujos mentales plasmados) y luego representados por un lenguaje convencional simbólico.

Creemos que seguir esta secuencia en el quinto grado, dará mejores resultados en la construcción del concepto de fracción, partir de situaciones problemáticas concretas, que los niños tengan oportunidad de manipular no quiere decir que en vez de acelerar estemos estancando los niveles de desarrollo mental sino al contrario, el niño encuentra así significado al problema que se le presenta; está operando activamente sobre las estructuras del pensamiento y ésto le permite encontrar sentido a los contenidos matemáticos. Llevar a la práctica esta perspectiva implica una reconsideración de los sujetos que en ella participan. Reclama una actitud dinámica real por parte del maestro y el reconocimiento del alumno como un sujeto activo, capaz de poner en función las estructuras del pensamiento. Reclama el análisis de los modelos de representación propuestos en el libro de texto de quinto grado en relación al tema de las fracciones.

Respaldar nuestros supuestos requería del apoyo y experiencias de otros investigadores quienes se han preocupado por el problema que representan las fracciones y la forma en que son presentadas como contenido de enseñanza.

Destacan en nuestro proyecto la psicología del aprendizaje propuesta por Bruner en torno a la instrucción de las estructuras matemáticas, consideramos de igual importancia el análisis de las estrategias de enñanza de las fracciones en el nivel básico del Sistema Educativo Nacional presentada por Lorenzo González Jaime. 6

Con él compartimos la necesidad de hacer uso de materiales manipulables los que facilitan la construcción del concepto de fracción considerando como partida el mundo concreto.

Con tal posición, se aspira a la introducción de las fracciones considerando su naturaleza. Se cuestiona al libro de texto por la ausencia de ejercicios en los que el alumno haga uso de sus propias estrategias, creemos que esta cumplen un papel importante.

Cuestionamos el desfase que se da en la construcción del concepto de fracción, se rompe su continuidad al abordarse en las Unidades I y II y no es sino hasta la VI cuando se intenta restaurar su secuencia. Dicho proceso se complica al introducir ciertos términos aritméticos de las fracciones y pasarlas inmediatamente al lenguaje algebraico sin precisar su construcción. La introducción de reglas como la de los productos cruzados son presentadas en forma arbitraria pues no se da una explicación del criterio bajo el cual es seleccionado tal procedimien--

6 Tesis presentada recientemente al CINVESTAV en la Sección de Matemática Educativa del IPN.

to.

Es necesario plantear al niño no mecanismos que le lleven a un todo o a resultados, sino que sea capaz de explicarse así mismo la construcción del algoritmo. En este sentido, el niño deberá entender en principio de cuentas que introducirse al campo de las fracciones es advertir que éstas difieren de los números naturales.

Esto podrá entenderlo el niño planteándole situaciones problemáticas que requieren de la utilidad de los números enteros. Ejemplifiquemos con la siguiente situación:

- Se tienen 12 naranjas que se van a repartir entre 3 niños.

¿Qué cantidad de naranjas le corresponde a cada uno? ____________________

Obviamente los resultados serán inmediatos; pero qué sucede cuando se presentan situaciones como la siguiente:

- Se tienen 5 chocolates que van a ser repartidos entre 3 niños.

¿Qué cantidad le corresponde a cada uno? ________________________________

El niño descubrirá que la resolución del problema reclama el uso de números diferentes a los que siempre ha frecuentado.

Llegar a este descubrimiento y apreciar su funcionalidad es una predisposición para intentar explicarse las fracciones.

Estos aspectos, fueron apoyados por las posturas planteadas en un estudio experimental e interpretativo sobre la enseñanza de las fracciones en el que Orlando Evaristo Planchart, hace un análisis del papel que presentan las situaciones problemáticas propuestas por autores como Broussear, en éstas se advierte el creciente interés no por la elaboración de definiciones sino el abocarse a la necesidad que representan los racionales. Se hace un análisis en el proyecto de Planchart, de algunas estrategias de enseñanza de las fracciones, ejemplo de ello son los sustentos del modelo propuesto por Leen Streefland.

Para advertir las dificultades que presenta el niño en la adquisición del concepto de fracción, se recurrió al apoyo de un estudio empírico sobre las dificultades presentes en su adquisición, de ahí surge la idea de utilizar la segunda parte del diagnóstico empleado por el proyecto 100 hrs; para así apreciar los niveles que estructuralmente manejan nuestros alumnos en el aspecto de las fracciones.

La selección de este cuestionario obedece a que en forma general permite advertir alcances y limitantes de los contenidos específicos de fracción de las Unidades I y II del programa de quinto grado; al mismo tiempo, poner en actividad mental las nociones que supuestamente el niño ha venido construyendo desde grados anteriores con la perspectiva del libro de texto.

El producto de las investigaciones actuales ha sido muy sorprendente en el sentido en que se ha comprobado que el niño posee elementos muy pobres para explicar el concepto de fracción, sus ideas las restringe a la toma de partes de un entero y cuando el total representando rebasa la unidad y se le pide al niño que señala determinada fracción, éste entra en serias dificultades, lo mismo ocurre cuando se le presenta una fracción representada icónicamente y se le pide que complete la unidad. Con la falta de nociones sólidas del concepto de fracción, el niño no sabe enfrentarse ante situaciones problemáticas que se le presentan. Cuando pretende dar una solución, tiende a combinar todos los numerales del problema haciendo operaciones mecánicas en las que se llega a un resultado que ni en aproximación reclama la problemática.

Si el niño no tiene los elementos para enfrentarse a una realidad es porque el planteamiento del contenido de las fracciones presente en el libro de texto, no ha partido precisamente de la realidad, se ha limitado a construir el concepto partiendo del uso de las representaciones icónicas.

El papel que ocupan las representaciones activas es vital para lograr poner en función la capacidad intuitiva del niño ante situaciones problemáticas cotidianas.

Creemos que si las representaciones activas fueran consideradas en el quinto grado como punto de arranque en la construcción de los conceptos, se lograría la comprensión de situaciones matemáticas reales y se tendrían los elementos para enfrentarse a la realidad.

El niño de quinto grado al igual que el de primero y el adulto, requieren para su aprendizaje, la presencia de las representaciones activas. De ahí la necesidad de replantear en el libro de texto, el proceso de construcción del concepto de fracción, con ésto se pretende:

Partir de representaciones activas, hacer uso progresivo de las representaciones icónicas y llegar finalmente a la etapa en la que el conocimiento matemático se torna convencional: representación simbólica.

Entender la esencia de la ciencia matemática reclama el considerar su naturaleza: la realidad. Las representaciones activas como parte de dicha realidad, son relevantes en la apropiación de los conceptos.

IV.- ESTRATEGIA METODOLOGICA

Intentar resolver problemáticas educativas planteándolas exclusivamente a nivel teórico, sólo puede tener perspectivas en ese plano. La justificación o contradicción de hipótesis que son el móvil de todo proyecto de investigación, sólo pueden verificarse siguiendo un proceso de experimentación y/o contrastación, ahí reside la importancia de brindar estrategias concretas a cambios concretos.

Con tal argumentación, surge la necesidad de poner en práctica nuestra propuesta. En su planeación se establecieron los límites temporales que fueron modificados como consecuencia de las actividades dispuestas por la Secretaría de Educación Pública. En su diseño inicial, el espacio temporal fue considerado del 13 de marzo al 7 de junio y por las razones mencionadas, su puesta en práctica concluye hasta el 26 de junio de 1989.

El grupo escolar motivo de experimentación es el quinto grado, grupo "B" de la Esc. Pirm. Fed. "Miguel Hidalgo" de Tuxpan, Nayarit. Es de importancia señalar los recursos que fueron considerados como favorables en la planeación, las limitantes serán enunciadas oportunamente en el tratado de este apartado.

Recursos Humanos

La interacción maestro-alumno no puede quedar al margen de toda pretensión de mejorar la enseñanza matemática. Es necesario por ello, reconsiderar los roles que tanto maestro como alumno han desempeñado hasta entonces.

El niño no puede seguir teniendo el disfraz de sujeto activo pregonado teóricamente por uno y mil discursos.

El niño necesita la consideración de sujeto activo en la práctica misma, permitirle establecer una comunicación auténtica que le motive a razonar y construir estrategias propias ante situaciones problema que se le presenten. Que el maestro no sea el conductor de mentalidades sino quien cuestione y provoque en el niño conflictos cognitivos que pongan en función sus estructuras mentales. Pretendemos con ésto, que el niño no asista a la escuela como un compromiso, sino que vaya a ella con el agrado de haber descubierto la funcionalidad de la matemática. En términos de Luciene Lurcat:

"Sustiruir el derecho de todos los niños a asistir a la escuela, garantizado por las legislaciones vigentes, por el derecho a aprender en ellas" 7

Que el niño descubra la importancia del para qué asistir a la escuela, pero que descubra una práctica docente que le invite a aprender y no la decepción de una educación verbalista. Por ello, será de gran incidencia la interacción maestro alumno-alumno llevando hacia el encuentro de alternativas que promuevan el razonamiento lógico. En la propuesta serán considerados los roles de los sujetos maestro-alumno. Cabe señalar en estos recursos humanos, la participación del equipo de trabajo de cuatro escuelas primaria federales quienes con las argumentaciones que dieron a los items de un breve cuestionario diseñado, permitieron fundamentar algunos de nuestros supuestos.

7. LURCAT, Lucienne "El fracaso y el desinterés escolar en la Escuela Primaria" en la Matemática en la Escuela II UPN. p.17

Recursos Materiales

- Programa y libro de texto de matemáticas de quinto grado.
- El aprovechamiento de situaciones reales que imbrican en la funcionalidad de las fracciones, ejemp. la visita al mercado.
- La utilización de diagnósticos de conocimientos matemáticos que permitan la detección de los aspectos de mayor relevancia de nuestra -- problemática.
- El uso de objetos manipulables y de representaciones en láminas.

Una vez considerados estos elementos, se diseñó la agenda de trabajo que a continuación presentamos para que se tenga una visión global de la estrategia empleada como punto de apoyo de nuestra propuesta. La descripción de la forma en que se puso en práctica el proyecto y la obtención de resultados, se realizará considerando la estructura de dicha -- agenda de trabajo. En la parte inferior de cada una de las fechas programadas inicialmente, aparece la modificación temporal respectiva.

Es sorprendente observar que resultados similares fueron detectados en las investigaciones realizadas en México por Alicia Avila Storer y por el equipo de investigadores del laboratorio de Psicomatemática del CINVESTAV del IPN.

Podemos advertir que las nociones que presentan los alumnos se reducen a un intento de describir reglas que han sido mecanizadas; al mismo tiempo, los niños tienden a explicar el algoritmo tratando de imitar la forma en que éstos son planteados en el libro de texto con la idea de que los algoritmos sólo conducen a resultados, lo que lleva a evadir el uso del razonamiento lógico.

Esto denota que la forma en que son presentadas las fracciones en el libro de texto de quinto grado, no propicia en principio, que el niño encuentre funcionalidad a este contenido matemático, no le permite adververtir su significatividad.

Se citan a continuación algunas conceptualizaciones dadas por alumnos del D.F. al diagnóstico aplicado por el equipo del CINVESTAV *

¿QUE SON LAS FRACCIONES?

Nombre	Respuesta
Rodrigo P.	Son pedazos de números que no llegan a formar un entero
Ignacio	Las fracciones son la mitad o distinta cantidad de un entero. Nos sirve para cuando repartes una cosa, las partes y se ven las fracciones.
Eva	Es una cosa que se divide para repartirse.

* Centro de Investigaciones Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional.

¿QUE SON LAS FRACCIONES?

Nombre	Respuesta
Arturo S.	Son las que se dividen en partes.
Magdalena	Es ubicar puntos en la recta.
Angélica	Son las partes que quedan iguales.
Paul	Son pequeños números que dividen a uno o más enteros.

En las nociones que manejan los niños del D.F. a pesar de las diferencias respecto a nuestro medio, es notoria la imprecisión en sus fundamentaciones sin embargo; es claro que poseen mayores elementos para conceptualizar que los niños de nuestro medio.

Consideremos lo que sucede en nuestro grupo:

La noción predominante de fracción, se restringe a considerarla como la parte de un entero y los niños ejemplifican comúnmente con los modelos presentados en el libro de texto: rectángulos y círculos. Cuando se les plantean figuras diferentes, los niños entran en dificultades. Es muy notorio también el que los niños consideren la fracción como la toma de partes siempre y cuando el numerador no rebase al donóminador.

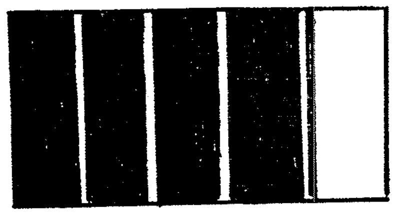
Cuando en ejercicios se les pide a los niños que representen $\frac{3}{4}$ haciendo uso del dibujo que ellos quieran, siempre optan por las formas de representación del libro de texto: la presencia de la fragmentación de figuras continuas.

Cuando se les pidió que representaran $\frac{5}{4}$, se reflejó la preocupación en el grupo al afirmar que no se podía.

Una vez que se les insiste, los niños llegan a la conclusión que todo problema tiene solución, pues el libro de texto a través de los algoritmos que le presenta, siempre le conduce a resultados, además el alumno quiere cumplir las expectativas del maestro.

Encontrará entonces, la respuesta más cómoda: cambiar de lugar la posición de números en la fracción.

Ejemplo: representa $\frac{5}{4}$



El producto de estas investigaciones, contribuyó a hacer más sólidos nuestros supuestos primarios pero necesitábamos de hecho, un análisis de las variables que estaban interviniendo en nuestra problemática. No descartamos la posibilidad de considerar que pudiera estarse aplicando en el grupo una educación matemática muy débil sin embargo; creemos que el trasfondo no es cuestión única de didáctica sino que es más amplio y de mayor incidencia.

Esto motivó a hacer un análisis de los sustentos teóricos del currículo de matemáticas comparado con las formas de representación de los conceptos planteados en el libro de texto.

Las bases teóricas del programa convergen con nuestras posturas, éste postula en una de sus premisas: "Los contenidos programáticos han de desarrollarse aprovechando el cúmulo de nociones intuitivas que el niño ya maneja en sus vivencias cotidianas". [8]

Esto favorecería la naturaleza de la ciencia matemática sin embargo; los contenidos son presentados en el libro de texto en una forma que chocan con la realidad.

---

8 L.M. Matemáticas Quinto Grado. SEP. pp. 60-61.

* Fe de erratas

Página	Párrafo	Renglón	Dice	Debe decir
106	2	5	$2 \times 5 = 5$	$3 \times 2 = 6$
106	2	6	$2 \times 4 = 8$	Omitir renglón
135	2	5	peses	pesas
139	1	1	o	no

En cuanto a los aspectos que aborda el programa, específicamente en las fracciones, subyace un enfoque general en torno a éstas y a otros aspectos de la matemática: "Utilización de ideas intuitivas del niño, la verbalización como un concepto elaborado por él mismo, resultado de la manipulación de situaciones concretas, vivencias y aprovechamiento de la problemática real como punto de partida y punto final del proceso de aprendizaje". 9

Considerar estas posturas sería ideal si realmente se justificaran con la forma en que son presentados los contenidos matemáticos en el libro de texto.

Hace hincapié el programa en las fracciones y sus operaciones e insiste en partir comprendiendo su significado general y evitando la tendencia a la resolución mecánica de sus operaciones, fundamento que se contradice con la misma mecanización impuesta en los algoritmos.

Los sistemas de representación utilizados en el libro de texto para la enseñanza del concepto de fracción, no favorecen la adquisición de sus nociones.

Pero sería muy audaz aseverar lo anterior sin buscar las pruebas suficientes. Necesitábamos de la aplicación de un diagnóstico más formal que arrojara resultados de mayor confiabilidad para advertir las nociones de fracción que estructuralmente manejan los alumnos.

Entonces, una vez analizado el programa y las lecciones de fracción del libro de texto, el siguiente paso fue seleccionar los reactivos de un cuestionario de matemáticas derivado del programa 100 hs. aplicado ya por otros investigadores.

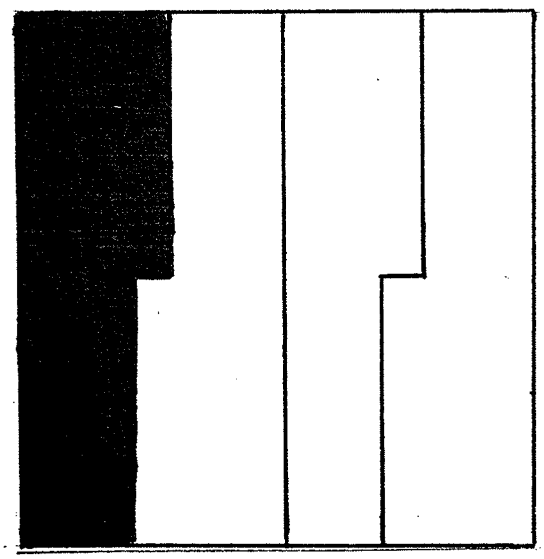
---

9 L.M. Matemáticas Quinto Grado. SEP. p. 61.

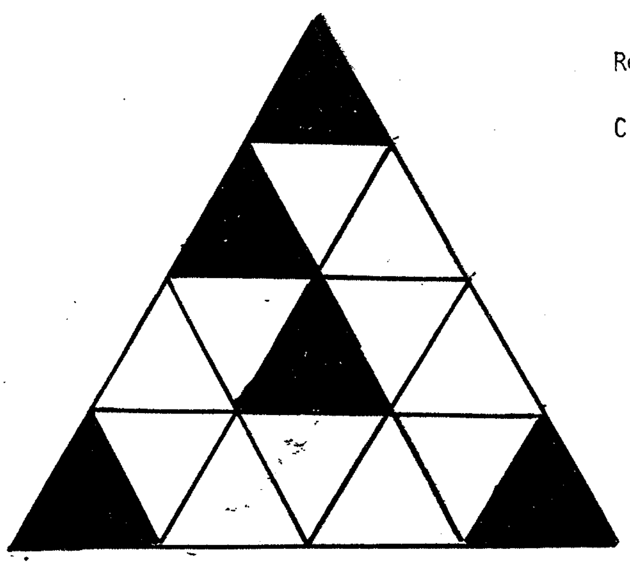
El cuestionario consta de tres partes, cada una de estas tiene un total de 16 items que guardan correspondencia; así el primer reactivo del cuestionario 1, 2 y 3 está dirigido hacia la detección de un objetivo específico:

Advertir si el alumno es capaz de deducir la fracción en figuras continuas cuyo valor no rebasa la unidad por tanto, el numerador es menor que el denominador.

Ejemplifiquemos con uno de los items de los distintos cuestionarios.

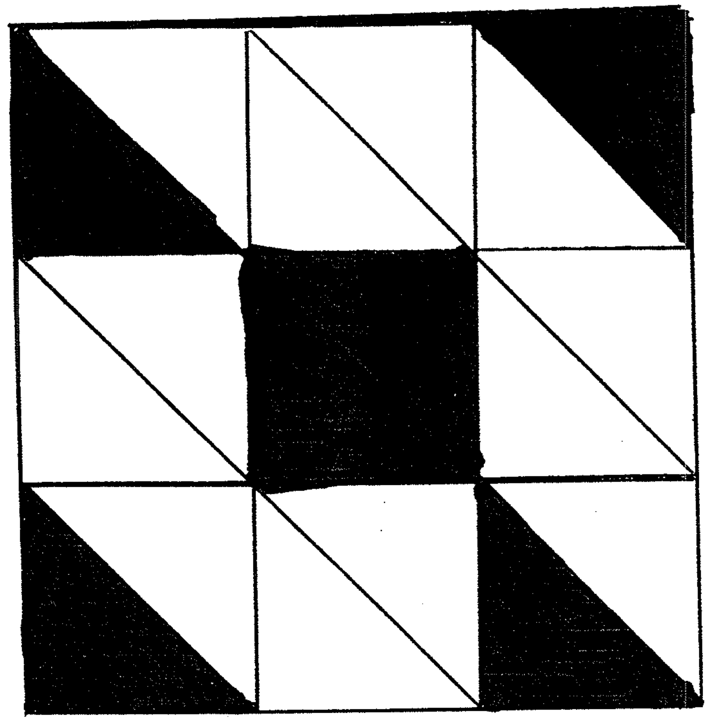


Reactivo 1
Cuestionario 1



Reactivo 1

Cuestionario 2



Reactivo 1

Cuestionario 3

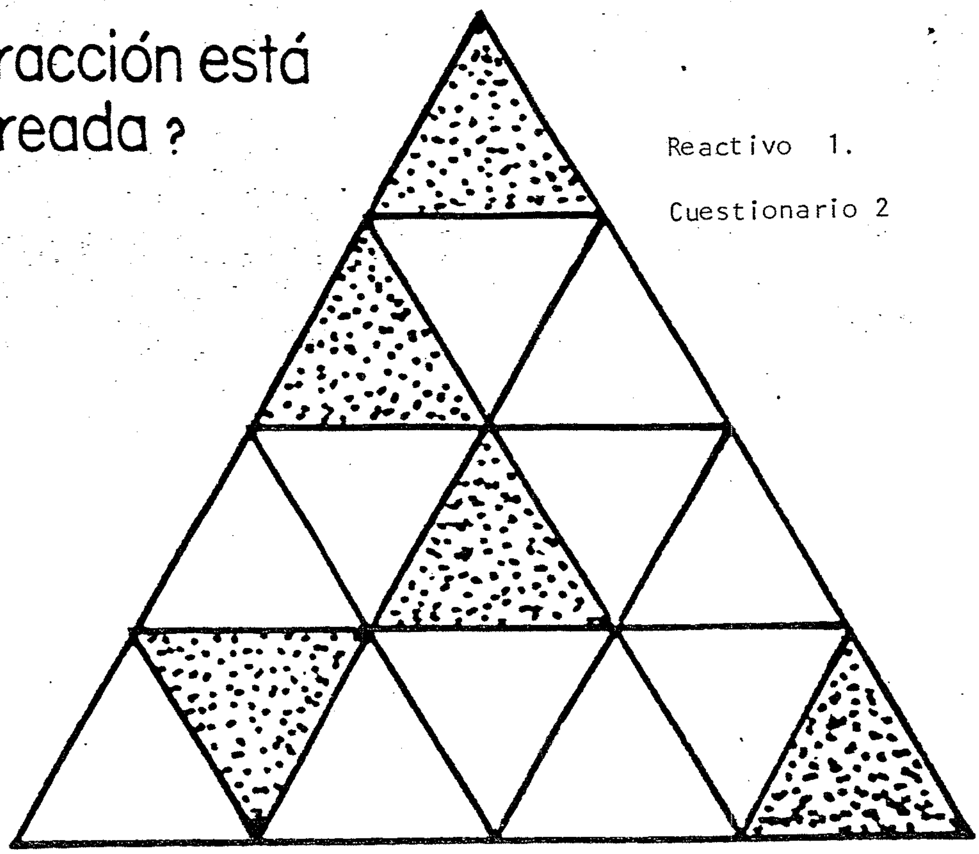
Podemos apreciar que la única diferencia reside en las figuras en que están representadas las fracciones, su grado de dificultad varía muy poco. Se optó por aplicar el cuestionario 2 como diagnóstico porque bajo nuestro criterio presenta esquemas más motivantes para los alumnos. En su selección fueron considerados algunos cuestionamientos que creíamos rebasaban un poco el nivel intelectual de los alumnos pero no a tal grado que les fueran incomprensibles por tanto, decidimos experimentar el caso.

Análisis de la concentración de resultados del diagnóstico.

En el primer reactivo que ya fue descrito en la ejemplificación, sólo 3 de 35 niños no pudieron llegar a la resolución, el resto contestó correctamente $\frac{5}{16}$

1

¿Qué fracción está sombreada?

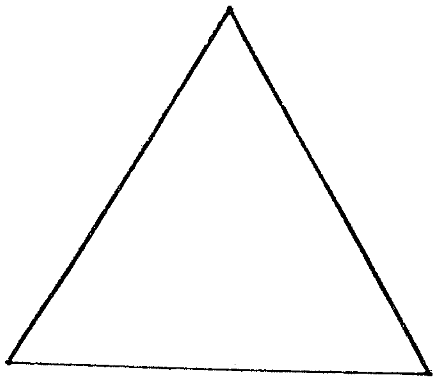


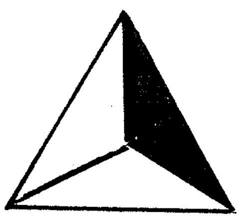
Reactivo 1.

Cuestionario 2

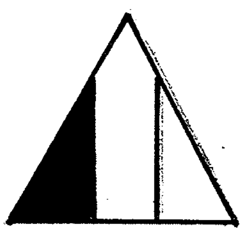
Usa la siguiente figura para representar un tercio

Reactivo 2





10 niños de 35 contestaron correctamente.



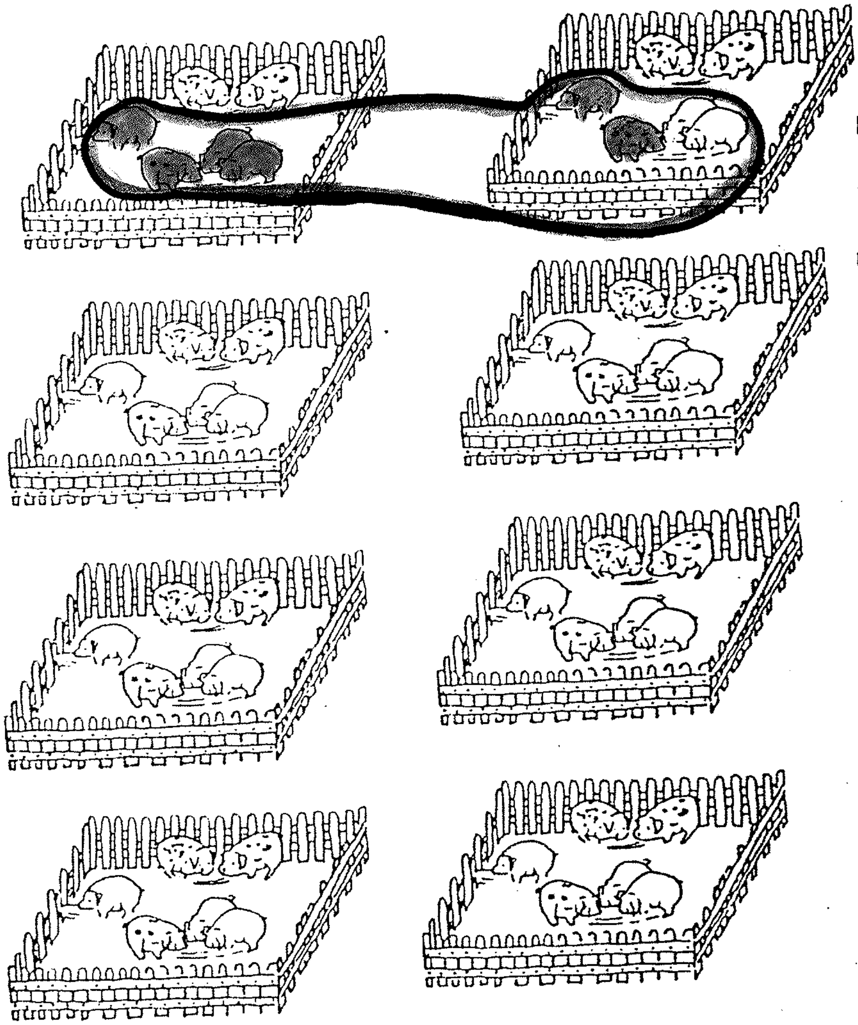
El resto del grupo optó por dividir arbitrariamente la figura.

Dificultad que representa para los niños el estar acostumbrados a los modelos de círculos y rectángulos del libro de texto. Además puede observarse que el niño no guarda proporción en la igualdad de las fracciones que ha dividido.

3

Dibuja una curva roja alrededor de $\frac{6}{8}$ de los cerdos.

Reactivo 3



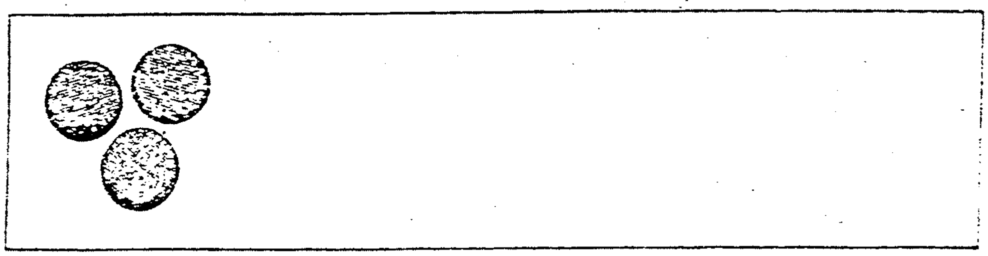
En este reactivo fue muy interesante advertir que el niño encuentra serias dificultades para encontrar la fracción de un conjunto. Un gran porcentaje de alumnos: 15 de 35 optó por encerrar 8 cerdos e iluminar 6 de estos.

Con esta actitud, el niño demuestra que la toma de partes puede sólo realizarse en situaciones que no rebasan la unidad, tan sólo está acostumbrado a partir un entero en figuras continuas.

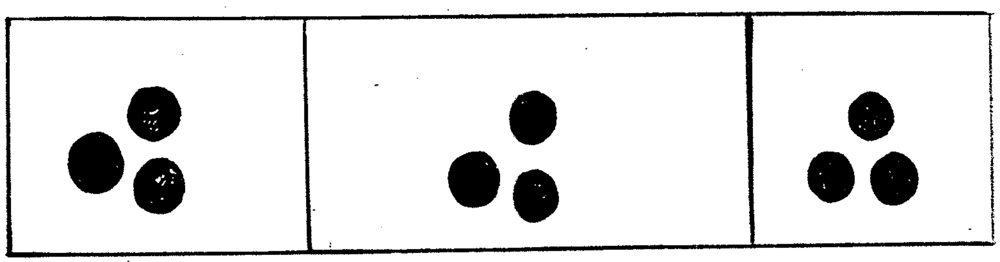
Si en este cuestionamiento hubiera 5 cerdos en cada corral y se pidiera la misma fracción: $\frac{6}{8}$, posiblemente en respuesta traería mayores controversias.

El dibujante se fue a pasear y sólo pintó un tercio de los círculos. Pinta los que faltan.

Reactivo 4



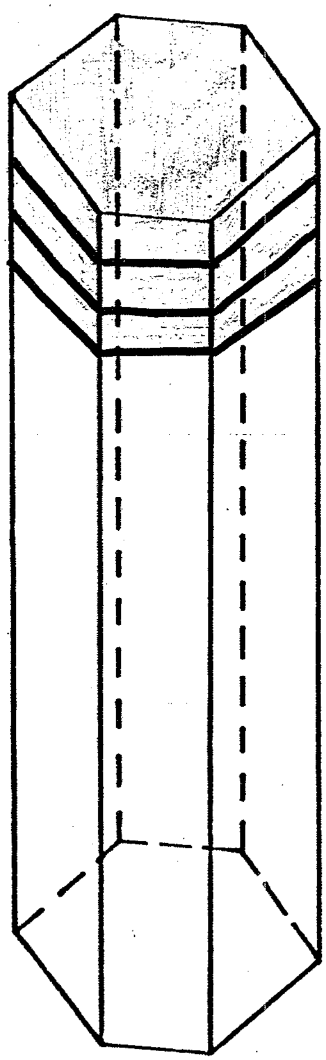
Gran número de alumnos, 26 de 35 optó por dibujar arbitrariamente el número de círculos que hacían falta sin llegar ninguno de ellos a la respuesta. El resto (9 alumnos), hicieron lo siguiente:



Ellos necesitaban primeramente estar seguros dividiendo el rectángulo que se prestaba a los modelos aprendidos en el libro de texto para luego conservar la misma posición de los círculos por el temor a errar la respuesta si cambiaban de lugar sus posiciones.

Reactivo 5

En la siguiente figura representa tres doceavos



El reactivo 5 representó una dificultad mayor.

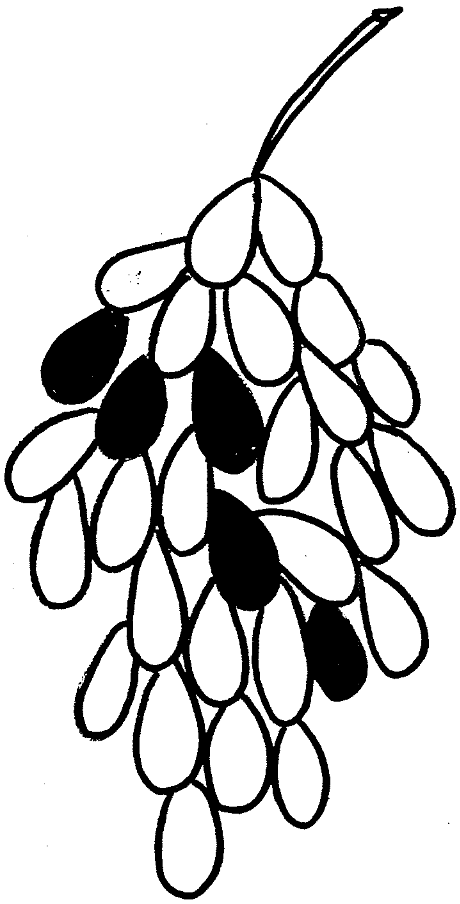
Casi todos los alumnos: 34 repartieron arbitеariamente iluminando 3 de sus partes,, ese -- fue el caso típico.

Es notirio en este caso que la forma en que está planteada - la figura reclama un esfuerzo mayor al nivel de inteligencia actual de los alumnos.

Sólo un niño pudo llegar a esta respuesta .

Reactivo 6

¿ Que parte de las uvas está pintada ?

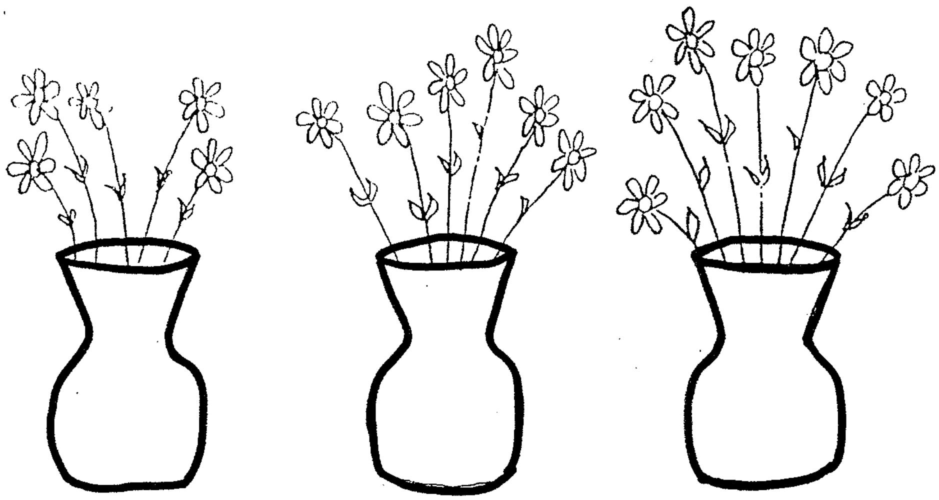


En este reactivo, el total del grupo se apoyó en la respuesta $\frac{5}{30}$ que es correcta pero ninguno pudo explicar su equivalente como $\frac{1}{6}$ parte del total de uvas.

Ilumina un tercio de las flores

Reactivo 7

Este planteamiento trajo respuesta sorprendente. Algunos niños argumentaron por escrito: no se puede porque son 6 jarrones y para ser --tercios sólo debe haber 3 (2 niño dieron esta respuesta).



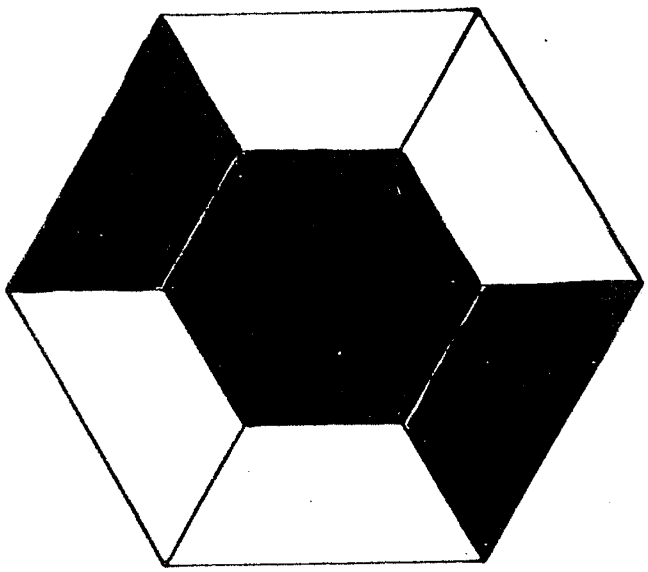
La gran mayoría: 19 niños iluminaron 2 jarrones, manifestando que - éstos representaban la tercer parte por tanto no consideraron las flo---res.

Sólo 14 del total, fue capaz de dividir las 27 flores en terceras - partes y considerar $\frac{1}{3}$ de ellas: 9 flores.

8

Reactivo 8

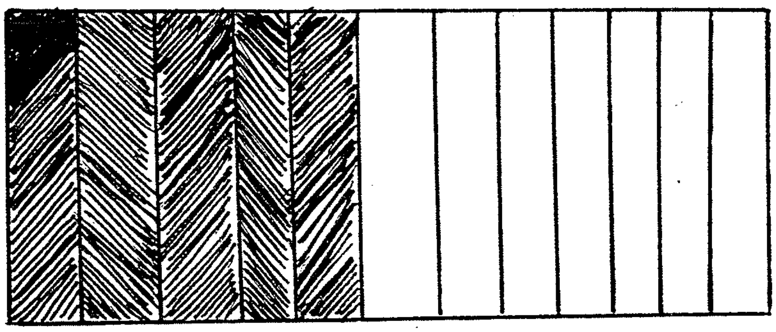
Sombrea cuatro octavos



Este reactivo no representó dificultad alguna pues la figura es continua y no rebasa la unidad interpretada ésta como un entero.

El total de alumno pudo llegar correctamente a la respuesta.

Dibuja un cuadrado y representa $\frac{5}{12}$. Reactivo 9

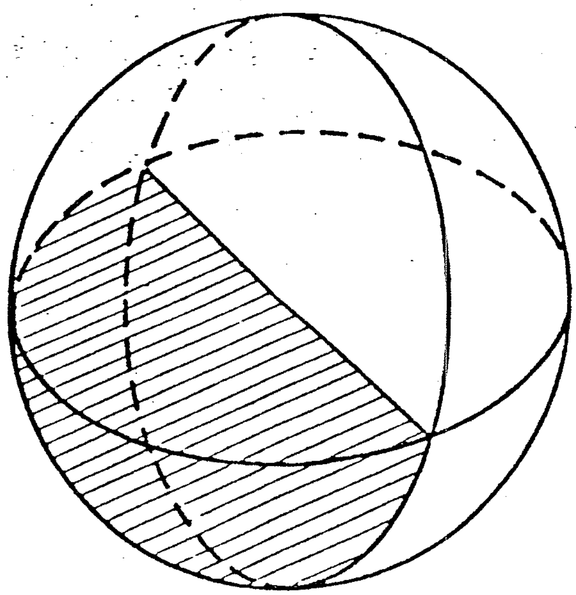


Este reactivo fue resuelto por el total de alumno. Iluminaron - 5 fracciones de un conjunto de 12.

Lo que es notorio es que el niño no tiene la clara idea de que al dividir en fracciones hay que hacerlo equitativamente.

¿Qué fracción está sombreada?

Reactivo 10



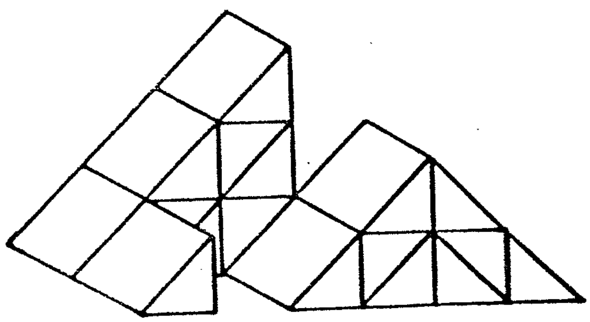
En este reactivo hubo dos interpretaciones que a nuestro criterio, nos parecieron correctas.

6 alumnos manifestaron que la fracción representada es $\frac{1}{4}$ --- mientras que 20 alumno expresaron que eran $\frac{2}{8}$, el resto del grupo: 9 alumnos dejaron en blanco el reactivo.

Reactivo 11

Queremos hacer esta figura 

Faltan $\frac{46}{64}$ · Complétala

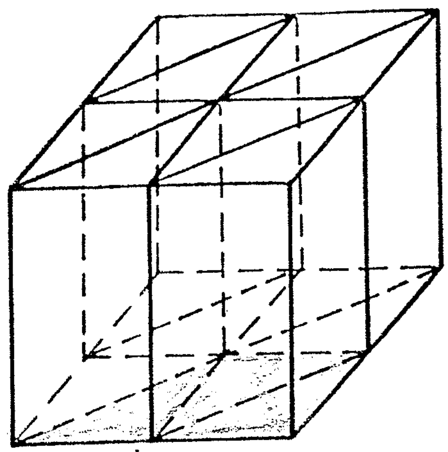


La respuesta a esta pregunta fue nula, se advierte aquí la dificultad que representa el completar un todo.

Si se utilizaran las representaciones activas en la enseñanza de las fracciones, el niño estaría en mayores posibilidades de afrontar situaciones problemáticas.

Sombrea $\frac{3}{8}$

Reactivo 12



Este reactivo no fue contestado, los trazos de la representación ocasionaron confusión, se advierte además la débil noción que posee el niño respecto a la equivalencia en las fracciones.

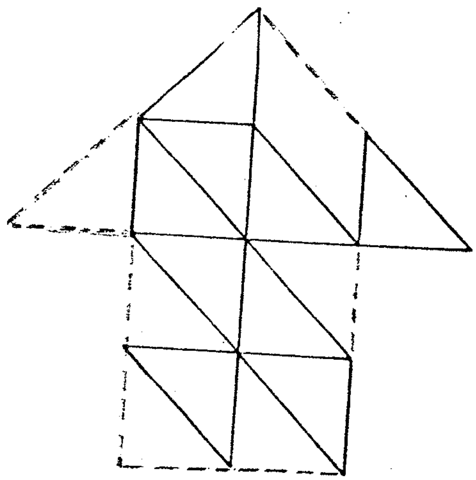
Si existiera un mayor dominio, el niño podría advertir que

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

entonces $$\frac{3}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

Queremos hacer esta figura  Reactivo 13

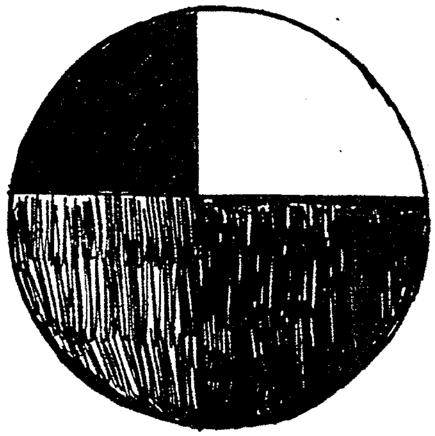
Hay $\frac{9}{16}$. Complétala.



Este reactivo sólo fue acertado por 16 niño, se aprecia nuevamente la dificultad de completar un todo.

Escoge un objeto, píntalo y representa tres cuartos.

Reactivo 14



En este cuestionamiento surgen los modelos empleados en el libro de texto. Todos los alumnos acertaron.

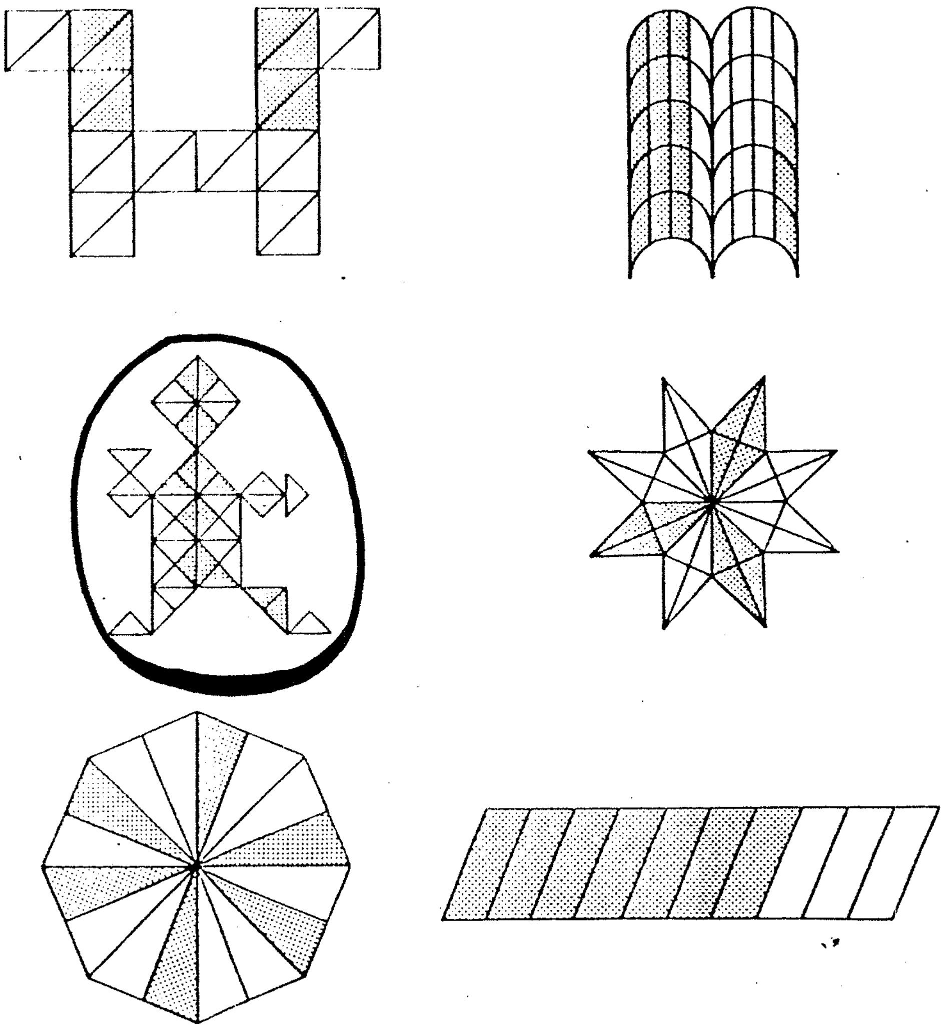
10 utilizaron rectángulos y 25 círculos.

Esto no representó dificultad alguna pues su solución se limita a la toma de partes de figuras continuas cuyo numerador es más pequeño que el denominador.

Pero se advierte que la proporción de las fracciones no es congruente, al alumno sólo le interesa dividir entre el número de partes que se le indican sin guardar proporción alguna entre las partes.

Encierra en un círculo las figuras en las que lo sombreado representa tres octavos.

Reactivo 15



Este planteamiento representó serios problemas, se advierte en las respuestas de los alumnos, el casi nulo dominio de las fracciones equivalentes.

Sólo fueron dos los alumnos que llegaron a la respuesta:

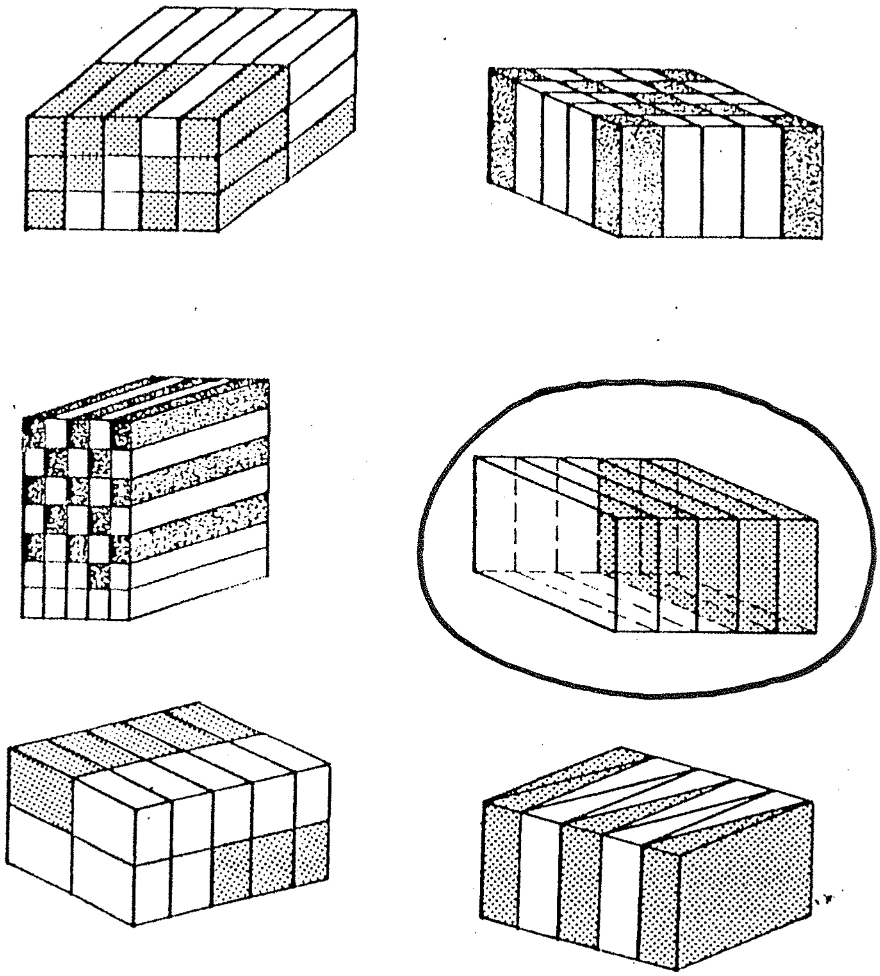
$$\frac{3}{8} = \frac{3 \times 5}{8 \times 5} = \frac{15}{40}$$

El resto del grupo parece haber elegido la respuesta al azar.

Reactivo 16

Encierra en un círculo las figuras en las que lo sombreado represente dieciocho cuarenticincoavos.

Reactivo 16



Nu hubo una sola respuesta acertada en este reactivo.

La ausencia de las representaciones activas en el libro de texto, obstaculizan a que el niño se enfrente con precisión a situaciones problemáticas que se le plantean.

La respuesta se obtiene buscando el equivalente de la fracción que se pide: $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 9}{5 \times 9} = \frac{18}{45}$

Una vez analizados los reactivos, podemos aseverar que algunos de -- ellos, representaron serias dificultades a los alumnos aún cuando consideramos estaban en congruencia con su nivel intelectual; creemos que la ausencia de las representaciones activas en el libro de texto dan pie a los resultados.

Otros reactivos propiciaron interpretaciones variadas y por consiguiente no fueron contestados con una misma respuesta. Esta problemática pudo originarse por no estar planteados adecuadamente ese mínimo de reactivos.

El aspecto económico fue una limitante, lo que vino a posponer la - aplicación del diagnóstico.

El tiempo destinado para que los alumnos contestaran el cuestionario (60 minutos), representó una gran presión para la mayoría de ellos, sin embargo; consideramos que ésto no justifica la escasez de nociones - que gran parte del grupo presenta; las fallas en la resolución se advierten tanto en los primeros como en los últimos items.

La concentración de resultados condujo a hacer un análisis de las - respuestas del niño lo que permitió apreciar sus alcances y revisar el - libro de texto pero, ¿en qué posición quedaba el maestro ante la problemática?

Aunque la formación matemática del docente no es nuestro objeto de estudio estamos conscientes del papel tan importante que desempeña en la enseñanza.

Para ello surgió la necesidad de averiguar el nivel en que incide - la preparación del maestro, para ello no bastó analizarnos a nosotros -- mismos sino considerar los juicios de otros docentes.

Situación que fue algo difícil de lograr. Inicialmente estaba programado investigar 4 escuelas primarias federales y 1 estatal pero el personal docente de una de ellas se negó rotundamente a que se le cuestionara. Esto evidenció para nosotros desde el punto de vista psicológico, un mecanismo de defensa a su escasa ética profesional.

Sin embargo; no representó un obstáculo total a nuestra investigación pues sólo pretendíamos obtener una visión más clara que nos permitiera argumentar o contradecir el uso de los modelos de representación planteados en el libro de texto para la enseñanza de las fracciones. Encontramos que de 30 maestros que fueron motivo de la muestra, 29 de ellos externaron abiertamente que la preparación de la clase la realizaban exclusivamente recurriendo al libro de texto del alumno, contestando los ejercicios según los señalara el libro.

Un maestro fue el único que expresó la necesidad de recurrir a otras fuentes para enriquecer aún más el conocimiento.

El grado de confiabilidad de las respuestas de los maestros no fue totalmente satisfactoria pues la realidad evidencia que gran parte de la población magisterial ni siguiera prepara la clase convirtiendo al libro de texto exclusivamente en eso, en la clase. El cuestionario fue dirigido a todos los maestros sin interesar el grado que estaban impartiendo, consideramos que todos están en posibilidad de responder aún cuando nunca hubiera atendido el quinto grado, las fracciones como contenido de enseñanza se advierten desde los grados inferiores.

La variable a considerar fue los años de servicio especificando los grados que han atendido en ese espacio temporal. Debemos aclarar que el cuestionario es sumamente breve y fue diseñado por no encontrar un test estandarizado que nos permitiera generalizar con mayor confiabilidad. -- Creemos que sí existen dichos test más no fueron asequibles.

Observemos algunas de las respuestas dadas por los maestros y analicemos sus argumentaciones.

¿QUE SON LAS FRACCIONES?

Respuesta	Años en servicio	Grados que ha impartido
Es una parte de un entero que ha sido dividido	25	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º
Las partes en que se divide un entero	10	1º, 2º, 3º y 4º.
Es un pedazo de una cosa	11	1º, 4º, 5º y 6º.
Las partes en que se divide un entero	12	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º.
Una parte de un entero	24	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º.
Está formada por numerador y denominador	9	1º, 5º y 6º.
Es una parte que no rebasa la unidad	13	1º, 2º, 3º, 4º y 5º.
Fracciones son partes, pedazos o como se les quiera llamar a lo - de un entero.	20	1º, 2º, 4º y 5º.
Son partes de un entero. Cuando no se completa el entero se maneja la parte de ese entero que se tomó, pero siempre representarán una parte de un total	19	2º, 3º, 4º, 5º y 6º.
Son las partes en las que puede - dividirse un entero	23	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º.
Es un fragmento de un objeto material.	4	1º, 3º y 5º.
Son las partes en que están divididos los números enteros	15	1º, 2º, 4º, 5º y 6º.
Son las partes en que están divididos los números enteros y son números naturales	15	1º, 5º y 6º.
Cada una de las partes en que se ha dividido el entero	26	1º, 2º,3º, 4º, 5º y 6º.

En la concentración de respuestas más comunes podemos advertir que se manejan las fracciones como las partes de un entero, pero a éste lo restringen a no rebasar la unidad.

Son pocos los docentes que manejan el concepto fracción como parte de un total. (Remítase al anexo 2).

Observemos las respuestas dadas por 2 maestros que no aceptaron responder en el momento y entregaron posteriormente el cuestionario. Aceptamos la situación para advertir las posibilidades con que estos maestros recurrirían a fuentes bibliográficas.

¿QUE SON LAS FRACCIONES?

Respuesta	Años en servicio	Grados impartidos
Son elementos pertenecientes al conjunto de los números racionales; que representan por medio de símbolos numéricos, partes de una unidad; consta de dos partes: numerados y denominador.	20	1º a 6º.
Es el conjunto de números racionales que representan la división de dos números naturales que se escriben como numerador y denominador.	15	1º a 6º.

Apreciamos las respuestas dadas a otros items.

Conteste sí o no: ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? Sí

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? No, es fracción compuesta.

¿Por qué? Porque tiene enteros.

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños.

¿Qué fracción le corresponde a cada uno?

¿ $\frac{3}{3}$ es número entero, o fracción? <u>Es una fracción y forma el entero.</u>

Años en servicio 23, grados impartidos: 1º a 6º.

Conteste sí o no: ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? <u>Sí</u>

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? <u>Sí sólo que es mixta.</u>

¿Por qué? Porque un entero su nombre lo dice y sólo $\frac{1}{2}$ es una fracción por tal razón es una fracción mixta.

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños.

¿qué fracción le corresponde a cada uno? <u>$\frac{5}{3}$</u>

¿ $\frac{3}{3}$ es un número entero, o una fracción? $\frac{3}{3}$ es una fracción.

Años en servicio 23, grados impartidos: todos pero con mayor frecuencia los grados superiores.

Conteste sí o no: ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? <u>sí</u>

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? <u>sí</u>

¿ Por qué? Porque tiene enteros.

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños. $\frac{5}{1} \div \frac{3}{1} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$

¿Qué fracción le corresponde a cada uno? <u>$1\frac{2}{3}$</u>.

¿ es número entero o fracción? <u>es una fracción impropia.</u>

Años en servicio: 26, grados impartidos: todos.

Conteste sí o no ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? <u>sí</u>

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? <u>No.</u>

¿ Por qué? Porque hay enteros.

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños.

¿Qué fracción le corresponde a cada uno? ________.

¿ $\frac{3}{3}$ es número entero o fracción? No puede saberse.

Años en servicio 24, grados impartidos: 1º, 2º, 5º y 6º.

Conteste sí o no ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? sí

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? No.

¿Por qué? Por el hecho de tener número enteros.

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños.

¿Qué fracción le corresponde a cada uno? ______

¿ $\frac{3}{3}$ es número entero o fracción? fracción.

Años en servicio 17, grados impartidos: 1º a 6º.

Conteste sí o no ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? sí

¿ $1\frac{1}{2}$ es una fracción? sí, pero es mixta.

¿Por qué? porque está formada por 3 números

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños. $5 \div 3 = \frac{5}{3}$

¿Qué fracción le corresponde a cada uno? $\frac{5}{3}$

¿ $\frac{3}{3}$ es número entero o una fracción? es una fracción.

Años en servicio 4, grados impartidos: 1º, 2º, 4º y 5º.

En las conceptualizaciones manejadas por los docentes, se percibe que la fracción se restringe a considerarla como la parte de un entero que no rebasa la unidad.

En el primero de los reactivos se dibujó la inseguridad: ¿ $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$? en su generalidad el docente no conoce las características de los enteros y de los racionales. Todo número entero distinto de cero, puede representarse a través de cocientes: $\frac{3}{2}$ sí es igual a $1\frac{1}{2}$ entonces si $\frac{3}{2}$ es una fracción y $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ $\therefore$ $1\frac{1}{2}$ puede representarse a través de una fracción.

En muchos de los casos los docentes manifestaron que $1\frac{1}{2}$ no es fracción porque tiene un número entero sin embargo sabemos, que ese entero puede representarse como una fracción.

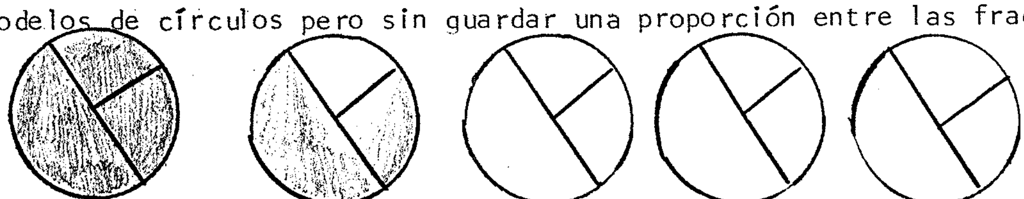
El siguiente reactivo es un problema:

- Se quieren repartir 5 pasteles entre 3 niños.

¿Qué fracción le corresponde a cada uno?

La respuesta de algunos fue inmediata al considerar la fracción como cociente: $\frac{5}{3}$, 5 los pasteles que se repartían entre 3 niños.

Algunos otros hicieron la división obteniendo $1\frac{1}{2}$, respuestas que fueron adecuadas pero muchos fueron los casos: 12 en que los docentes dejaron en blanco. Otros contestaron correctamente $\frac{5}{3}$ haciendo uso de modelos de círculos pero sin guardar una proporción entre las fracciones.



En la última pregunta, analizada posteriormente, advertimos su mal planteamiento pues brindó una opción cerrada.

Fueron pocos los investigados que por iniciativa propia argumentaron que es ambas cosas: una fracción y un número entero representado a través de una fracción. La mayoría de los docentes manifestó que es una fracción, creemos que llegaron a esta conclusión por la forma de represen tación.

El producto de la concentración de resultados nos permitió fundamentar aún más nuestros supuestos. Si en su generalidad el maestro afirma que está supeditado al libro de matemáticas del alumno para preparar la clase y éste no le proporciona elementos sólidos para comprender la fracción, entonces qué nivel de aprendizaje puede esperarse de los alumnos.

Nuestra insistencia sigue presente en los sistemas de representación, la ausencia de las representaciones activas no permite la construcción de nociones significativas.

Brindar una estrategia metodológica considerando las representaciones activas fue el propósito más importante de la investigación. A continuación, presentamos la secuencia realizada en la puesta en práctica de las fracciones como contenido de enseñanza de las unidades I y II del quinto grado.

Antes de mencionar el proceso que se siguió en su enseñanza, es necesario hacer una serie de reflexiones:

1.- La primera de ellas es que la epistemología presente en los sustentos teóricos del programa, es congruente con la concepción que nosotros tenemos de aprendizaje: Proceso dialéctico en constante transformación que se da a través de la interacción sujeto objeto.

2.- Dicho programa persigue legitimar los fines de la educación que requiere el país, ¿cómo?, por medio de los objetivos específicos que en forma vertical llegan al docente.

En su formulación, se ha descartado al maestro quien parece representar al extraño más inmediato en la elaboración de planes y progra---

mas.

Su espacio ha sido ocupado por expertos quienes dicen llamarse, tecnócratas de la educación.

3.- La formulación de dichos objetivos tiene dos polos:

El primero de ellos lo consideramos positivo; desde el punto de vista en que permite al docente programar su enseñanza.

Negativo, porque los objetivos están planteados con absoluta tendencia conductista.

4.- Todo programa debe ser congruente en:

- Su estructura conceptual en la que se seleccionan los contenidos de enseñanza,
- Su estructura metodológica en la que se plantean las secuencias didácticas para llegar al conocimiento y,
- Su estructura cognoscitiva considerando los niveles intelectuales del alumno y sus experiencias previas.

El libro de texto como instrumento didáctico permite afianzar las estrategias de enseñanza para que el niño construya el conocimiento, el proceso implícito en el libro, debe concordar con la psicología del aprendizaje presente en el programa. Analizando lo anterior, encontramos que las contradicciones existen, ésto ocasiona una ruptura entre los sustentos teóricos y las formas con que intentan justificarse. Los modelos que se presentan en el libro de texto, reclaman la presencia de las representaciones activas como punto de partida de la propuesta de Bruner. El buscar estrategias que posibiliten un replanteamiento, tal vez sólo permita abrir breves espacios sin embargo; su incidencia será mayor cuando se revisen a conciencia planes y programas y se reconozca su papel en una didáctica que siguiendo una perspectiva crítica, permita que el conocimiento sea realmente significativo y congruente con nuestra realidad.

El papel del maestro no debe limitarse a programar los objetivos de aprendizaje que ya se le dan para la realización de su avance programático, su participación debe ser más abierta tanto en la planeación como en las sugerencias para plantear situaciones de aprendizaje; para ello es necesario considerar dichas acciones, en términos de la didáctica crítica:

"Seleccionar las experiencias idóneas para que el alumno realmente opere sobre el conocimiento y en consecuencia el profesor seje de ser el mediador entre el conocimiento y el grupo para convertirse en promotor de aprendizaje a través de una relación más cooperativas" (10).

Con el firme interés de transformar nuestra práctica docente y participando con la perspectiva en construcción que postula la didáctica crítica, el replanteamiento del modelo se hará considerando como premisa principal el plantear situaciones de aprendizaje a través de las representaciones activas y de la realidad como puntos de partida.

Insistimos en la realidad porque si hiciéramos historia del surgimiento del concepto de fracción, encontraríamos que las reformas educativas a medida que se van alejando del espacio cronológico en que las fracciones tuvieron su origen, en esa medida los modelos que se utilizan para representarlas, se van alejando de la realidad. No queremos que se entienda que los programas y libros de texto del pasado son mejores en todos los sentidos, especificamos la realidad, como premisa principal de diferencia.

(10) UPN-SEP. Planificación de las Actividades Docente. México, D.F. 1986. p. 280.

Presentamos a continuación, algunos ejemplos de conceptos matemáticos planteados en el libro de texto de quinto grado, estos fueron impresos en el período gubernamental del C. Lic. Adolfo López Mateos.

El primero de los ejemplos corresponde a la introducción que se da para abordar el estudio de las operaciones fundamentales.

En el segundo, se presenta una situación problemática en la que se advierte el perfecto manejo de números enteros reconocidos por el niño en la vida diaria. A través de otra situación se advierte la necesidad de hacer uso de las fracciones y de sus operaciones. El modelo de representación icónica está presente en estos libros de texto pero en muchas de las representaciones, es considerada la realidad.

Ejemplo 1:

SUMA Y RESTA CON NÚMEROS ENTEROS Y NÚMEROS DECIMALES

Desde los albores de la civilización, los hombres, impelidos por la necesidad, aprendieron a sumar, a restar, a multiplicar, y aun a dividir, con números sencillos.

El hombre primitivo necesitaba saber cuántos animales cazaba, digamos en 4 días; cuántos consumía; cuántos más necesitaba aún cazar; cuántas personas podían alimentarse con una pieza determinada, etc. También tuvo que aprender a calcular lo que tenía que recibir a cambio de lo que daba; así, por ejemplo, si por una liebre recibía dos puntas de flecha, y necesitaba 10 puntas de flecha, debía tener 5 liebres para poder efectuar la operación.

Ejemplo 2:

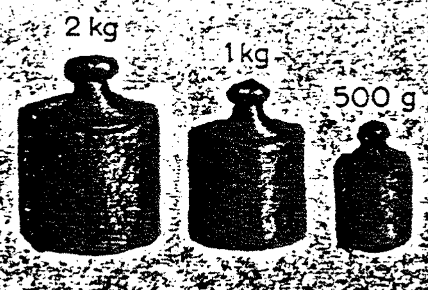
DIVISIÓN CON NÚMEROS ENTEROS Y CON DECIMALES. MÚLTIPLO Y DIVISOR. DIVISIBILIDAD.

La ilustración de la derecha muestra a 6 niños en una fiesta. La señora que está al frente lleva 54 dulces para repartirlos entre los niños, de manera que cada uno reciba una misma cantidad; la señorita que está cerca de la puerta lleva 12 jaletinas que también serán repartidas entre los niños.

¿Tú sabes cuántos dulces y cuántas jaletinas tendrá cada niño? ¡Naturalmente! Si son 6 niños y 54 dulces y 12 jaletinas, a cada niño le tocarán 9 dulces y 2 jaletinas.

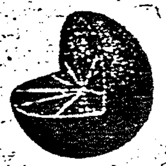
FRACCIONES COMUNES Y NÚMEROS MIXTOS

En la ilustración vemos que cada parte del cuadrado es una cuarta parte del mismo; así como que cada parte del círculo abarca una tercera parte de éste. Las 4 cuartas partes del cuadrado forman el cuadrado entero, y las tres terceras partes del círculo forman el círculo entero.



La pesa de 1 kg es la mitad de la pesa de 2 kg. La pesa de 500 g es la mitad de la de 1 kg, y también es la cuarta parte de la de 2 kg.

El pan que se muestra en el dibujo está dividido en 8 partes, y cada parte es un octavo $\left(\frac{1}{8}\right)$ del pan. Si comiésemos una de esas partes, ¿las 7 sobrantes formarían el pan entero? No; pues faltaría la octava parte que hemos comido.



A la naranja de la ilustración le falta un cuarto para estar entera; por ello, la figura representa tres cuartos $\left(\frac{3}{4}\right)$ de la naranja.

Las **fracciones comunes**, llamadas también **quebrados**, se escriben así:

$\frac{1}{2}$, que se lee **un medio**, y significa la **mitad de algo.**

$\frac{1}{3}$, que se lee **un tercio**, y significa la **tercera parte de algo.**

$\frac{4}{5}$, que se lee **cuatro quintos**, y significa las **cuatro quintas partes de algo.**

Por ejemplo:

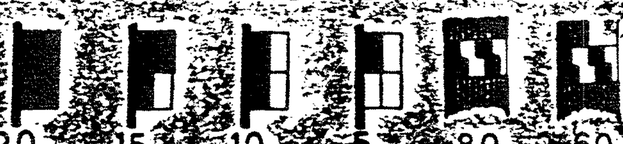
$\frac{1}{2}$ m se lee **medio metro**, y equivale a 50 centímetros.

$\frac{1}{4}$ h, **un cuarto de hora**, equivale a 15 minutos.

$\frac{4}{5}$ de peso, **cuatro quintos de un peso**, equivale a 80 centavos.

Las fracciones fueron conocidas desde la antigüedad. Los egipcios usaban el signo  por ejemplo:  era $\frac{1}{10}$,  era $\frac{1}{6}$

En algunos códices aztecas, posteriores a la conquista española, se fraccionaron ciertos números pintándolos parcialmente. De este modo, una banderita coloreada totalmente era 20, pero pintada a la mitad era 10, etc. Así:



20 15 10 5 80 60

En el ejemplo 3 se presentan figuras continuas y en la parte inferior se presentan conjuntos con figuras discontinuas, en ambas la fracción considerada no rebasa la unidad.

Recordemos lo aprendido en años anteriores:

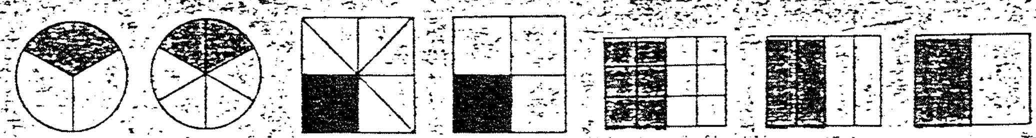
1. Los términos que forman un quebrado se llaman **numerador** o dividendo, y **denominador** o divisor.

Numeradores: $\dfrac{8}{9}$ $\dfrac{3}{4}$ $\dfrac{5}{6}$ $\dfrac{7}{8}$ $\dfrac{3}{7}$ $\dfrac{1}{6}$ $\dfrac{67}{121}$ Dividendos
Denominadores: Divisores

2. Si el numerador es menor que el denominador, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{2}{5}$, etc., la **fracción es propia**, o bien, **es quebrado propio**.

3. Si el numerador es mayor o igual que el denominador, $\frac{8}{5}$, $\frac{9}{2}$, $\frac{7}{3}$, $\frac{4}{4}$, etcétera, **la fracción es impropia o el quebrado es impropio.**

Ahora observemos estas figuras:



La primera figura está dividida en tercios; la parte coloreada es $\frac{1}{3}$.

La segunda figura, que es de igual tamaño y forma que la primera, está dividida en sextos; la parte coloreada es $\frac{2}{6}$; entonces $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$.

En las dos figuras siguientes vemos que $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$; y en las tres últimas que $\frac{6}{12} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.

Estas observaciones nos llevan a la siguiente conclusión: **el valor de un quebrado no se altera si tanto el numerador como el denominador se multiplican o se dividen por un mismo número.**

Por ejemplo: si los términos de $\frac{1}{3}$ se multiplican por 2, se obtiene $\frac{2}{6}$; es decir, $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$. Si dividimos entre 3 ambos términos del quebrado $\frac{6}{12}$ se encuentra $\frac{2}{4}$; luego, $\frac{6}{12} = \frac{2}{4}$.

Esa vista hacia el pasado, nos permite comparar los libros de texto de ese momento histórico con los vigentes y además nos da herramientas para replantear su modelo de representación.

Para dar una cobertura más amplia en el sentido de rescatar las atribuciones esenciales de todo profesor, convergemos con la postura de Javier Palencia cuando argumenta que "las instituciones educativas tienen el deber de proponer a los maestros un programa básico, que no es de carácter obligatorio. Es decir, que los maestros tenemos la obligación de elaborar un programa personal partiendo de la interpretación de los lineamientos generales". (11)

No debemos convertirnos en reproductores o ejecutores de programas prefabricados, partiremos por ello del objetivo particular que persigue la unidad en el aspecto de las fracciones y de ahí plantearemos situaciones de aprendizaje considerando la necesidad de apropiación de las nociones que tiendan a la construcción del concepto.

Unidad I

- Objetivo particular de la unidad en fracciones y sus operaciones:

  Establecer relaciones de orden y equivalencia entre fracciones.

- Recursos humanos: El alumno, el maestro y el aprovechamiento de situaciones en las que participa la gente.

- Recursos materiales: La utilidad que representan las situaciones problemáticas, el uso de láminas en las que se representa el uso del reloj mecánico, su uso particular a nivel de manipuleo concreto por cada uno de los alumnos. El aprovechamiento de representaciones que utiliza el CEMPAE (Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación) del programa de primaria intensiva para adultos. También

(11) PALENCIA, Javier en Planificación de las Actividades Docentes. UPN-SEP. México 1989. p. 263.

consideramos algunos dibujos planteados por el programa de alfabetiza-- ción del INEA (Instituto Nacional para la Educación de los Adultos).

El uso de la báscula, pesas y fiel

- Tiempo aproximado para abordar el contenido de enseñanza de la unidad 3 sesiones x semana: 18 de abril al 12 de mayo, fecha real considerando las modificaciones temporales que tuvo el proyecto.
- Organización del trabajo:

- Organicemos la visita al mercado -

Con el firme propósito de que el niño encuentre significado al conocimiento y esté en posibilidades de manejar situaciones concretas, -- planearemos una visita al mercado. Compraremos juntos, los productos -- que se venderán el día de hoy en la cooperativa escolar.

Tomando acuerdos sobre la organización:

Pondremos en consideración al grupo, el número de elementos que pueda tener cada uno de los equipos de trabajo.

Repartamos juntos las comisiones:

Fueron 5 los equipos que se formaron: El equipo 1 se hizo cargo de comprar un paquete y medio de tostadas, (cada paquete contiene 100 tosta

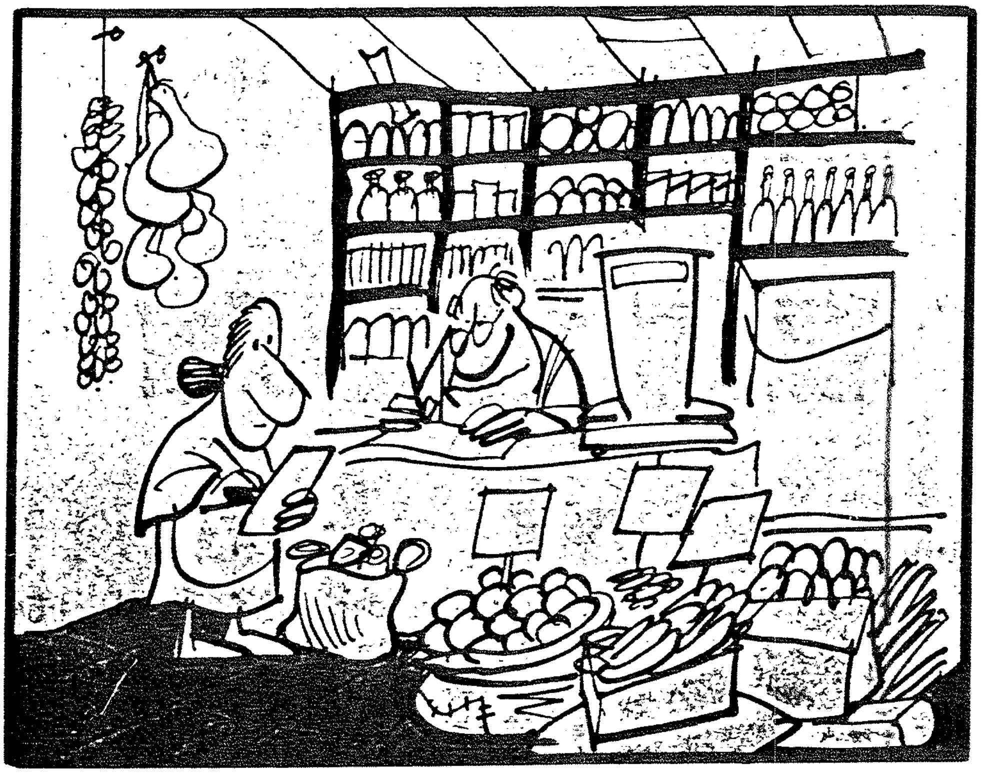
-das), un kilogramo de cebollas, un cuarto de kilogramo de chiles. El -- equipo 2 compró dos kilogramos de repollo, medio kilogramo de limones y un kilogramo y medio de crema.

El equipo 3 compró 3 kilogramos de naranjas, 2 jícamas de medio kilogramo cada una y 4 kilogramos de pepino.

El equipo 4 se encargó de comprar 2 paquetes de galletas, 40 bolillos y dos latas de leche condensada.

El equipo 5 compró medio kilogramo de chile en polvo, dos kilogramos y medio de mangarinas y kilo y medio de plátanos.

Cada uno de los equipos llevó consigo el dinero que les entregó el maestro, los niños pidieron los productos, pudieron observar cómo eran pesados por los comerciantes en la báscula, anotaron las cantidades -- que compraban otras personas y tuvieron la oportunidad de manejar por -- sí mismos las cantidades de dinero.



Aprovechando las compras

De regreso a la escuela, planeamos jugar a hacer comprar en el aula para ésto teníamos ya lo más importante:

Nosotros los niños, las mercancías, los precios, una báscula con -- sus pesas y una fiel que nos había conseguido el maestro.

Estableciendo acuerdos:

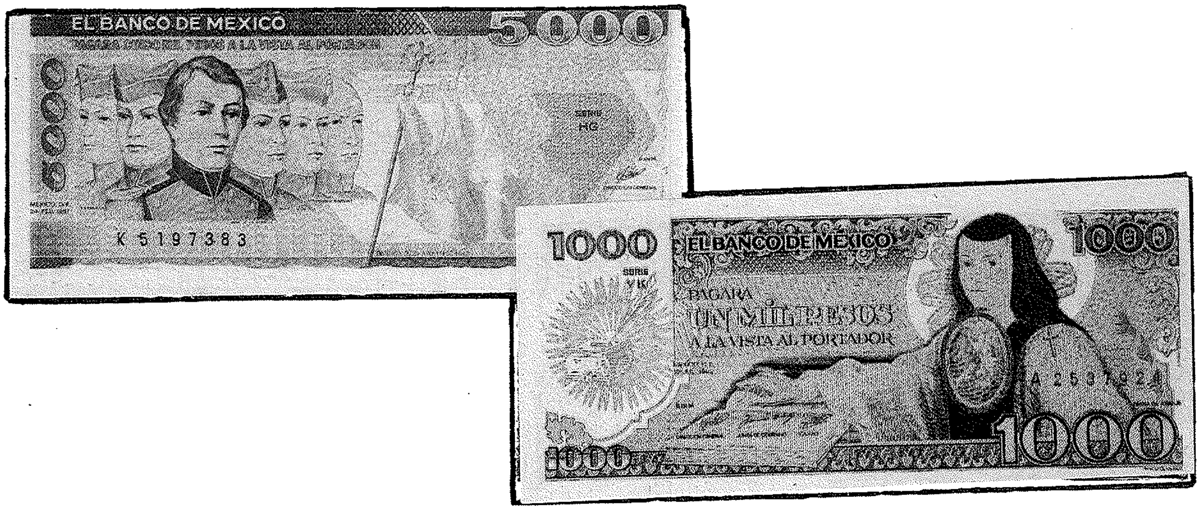
Dos equipos ocuparán el papel de comerciantes y 3 equipos serán los compradores; después de un rato cambiaremos posiciones. s

Acomodemos la fruta sobre los mesabancos y anotemos su precio en pequeños cartoncillos.

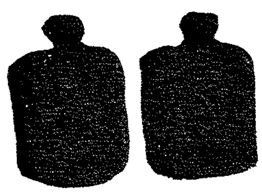
Tabla de precios:

Ciento de tostadas	$1,800	Un kilogramo de cebollas	$1,200
Un cuarto de kilogramos de chiles. . .	400	Dos kilogramos de repollos.	2,000
Medio kilogramo de limones.	1,500	Un kilogramo y medio de crema.	3,000
3 kilogramos de naranjas	4,200	1 kilogramo de jícama.	1,000
2 paquetes de galletas	9,000	4 kilogramos de pepinos	3,200
Medio kilogramo de chile en polvo. . .	1,000	40 bolillos.	8,000
Kilogramo y medio - de plátanos. . . .	1,350.	2 latas de leche condensada.	4,900
		Dos kilogramos y medio de mandarinas.	5,000

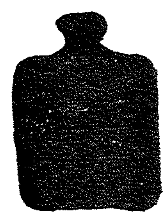
El dinero que se utilizó para las situaciones de aprendizaje fue de baja denominación en material prefabricado y en real solamente las monedas de $100 y $50.

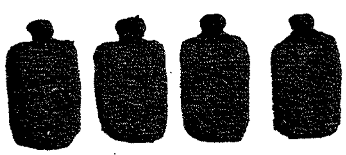


A medida que los niños han estado jugando, han aprendido junto con el maestro a acomodar la báscula para pesar distintas cantidades. Los niños han descubierto que las pesas tienen distinto volumen.

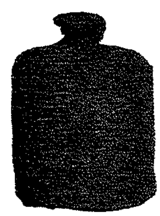


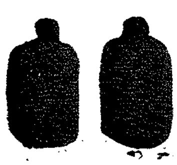
2 pesas de medio kilogramo es igual a un kilogramo.





4 pesas de un cuarto de kilogramo es igual a un kilogramo

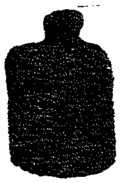




2 pesas de un cuarto de kilogramo es igual a medio kilogramo.

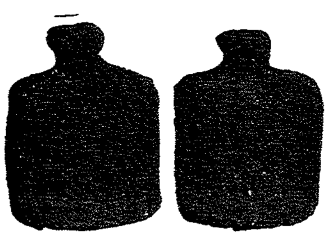
La palabra kilogramo la utilizaremos como kg. También el valor de las pesas podemos representarlo de la siguiente manera:

1 kg. es igual a 1 (un entero)



medio kg. es igual a $\frac{1}{2}$ (un medio)

Un cuarto de kg. es igual a $\frac{1}{4}$ (un cuarto)



2 kilogramos +

$\frac{1}{2}$ kilogramo es igual a $2 + \frac{1}{2}$.

Los niños han descubierto también que si pesamos juntos en un extremo del fiel el kg. de jícamas y del otro lado el kg. de cebollas, se establece un balance pues el peso de las jícamas y el de las cebollas es el mismo.

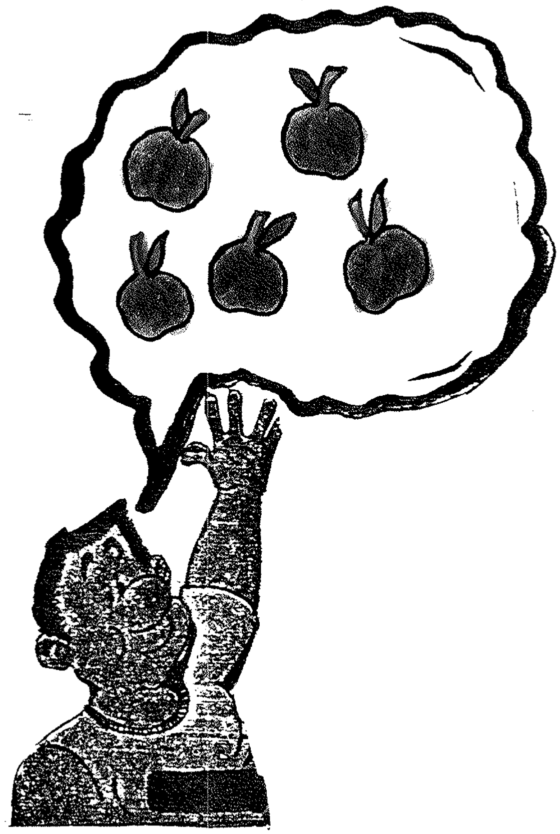
Resolvamos situaciones problemáticas. Regresemos a la página 79 para observar la tabla de precios.

Lorenza fue al mercado y compró 1 kg. de naranjas, $\frac{1}{2}$ kg. de cebollas, $\frac{1}{2}$ kg. de crema, $\frac{1}{4}$ de kg. de chile en polvo y $1 + \frac{1}{2}$ kg. de mandarinas. ¿Cuánto gastó en total Lorenza? $________________

El planteamiento nos servirá para que el niño ponga a funcionar sus estructuras mentales, el papel que juegan en este sentido las representaciones activas, le permite que vaya construyendo una noción más sólida porque está manipulando concretamente las situaciones y se está formando de ellas una representación mental adecuada.

En la visita al mercado y en las representaciones que el niño ha hecho en el aula, ha descubierto a través de la intuición, la necesidad de manejar las fracciones y la utilidad que tienen en la vida diaria.

Entendamos lo que es un entero



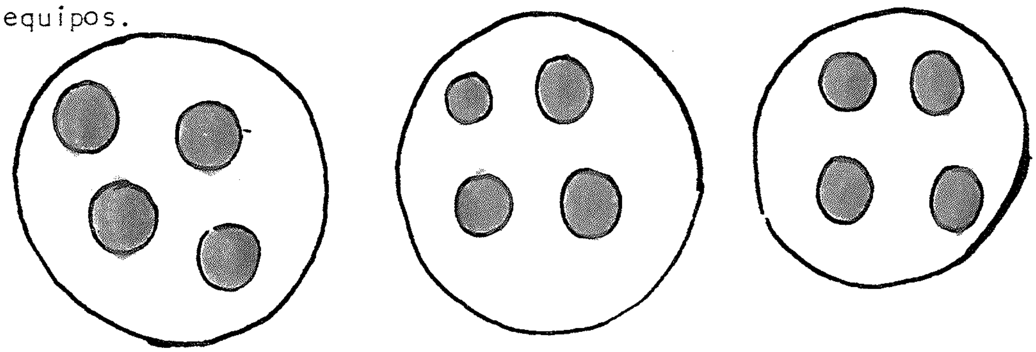
Así comprenderemos más fácilmente lo que es una fracción.

Haciendó uso de las representaciones activas: cada uno de los alumnos llevemos dos naranjas a la clase; el maestro llevará con qué partirlas para evitar que te cortes. Organicemos el trabajo en 4 grandes equipos de trabajo: éstos equipos estarán integrados por un mínimo de 6 alumnos, para facilitar las actividades que nos proponemos realizar, nos ubicaremos en semicírculo en el interior del salón de clase.

Resolvamos juntos, situaciones problemáticas, para ello podremos hacer uso de las naranjas que hemos traído.

- Se tienen 12 naranjas que se quieren repartir entre 3 niños, ¿cuántas naranjas le toca a cada uno? ______________ naranjas.

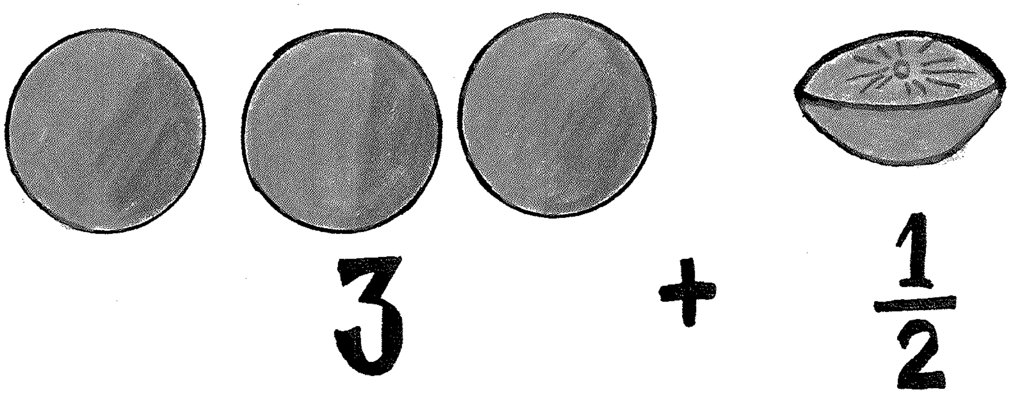
En el equipo, formemos las 12 naranjas, ahora repartamos el conjunto en 3 partes iguales porque son 3 los niños a quien se las vamos a repartir. Así han quedado los pequeños grupos que hemos formado cada uno de los equipos.



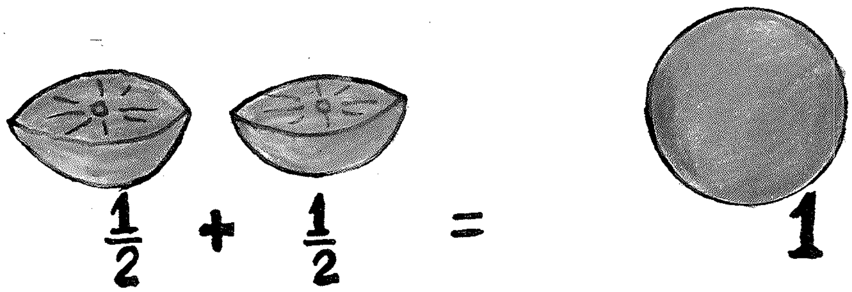
- Tenemos 7 naranjas que queremos repartir entre 2 niños: ¿qué sucede?. Los alumnos saben que necesitan partir una de las 7 naranjas para poder repartir en parte iguales.

A cada niño le tocan ______ naranjas + una mitad.

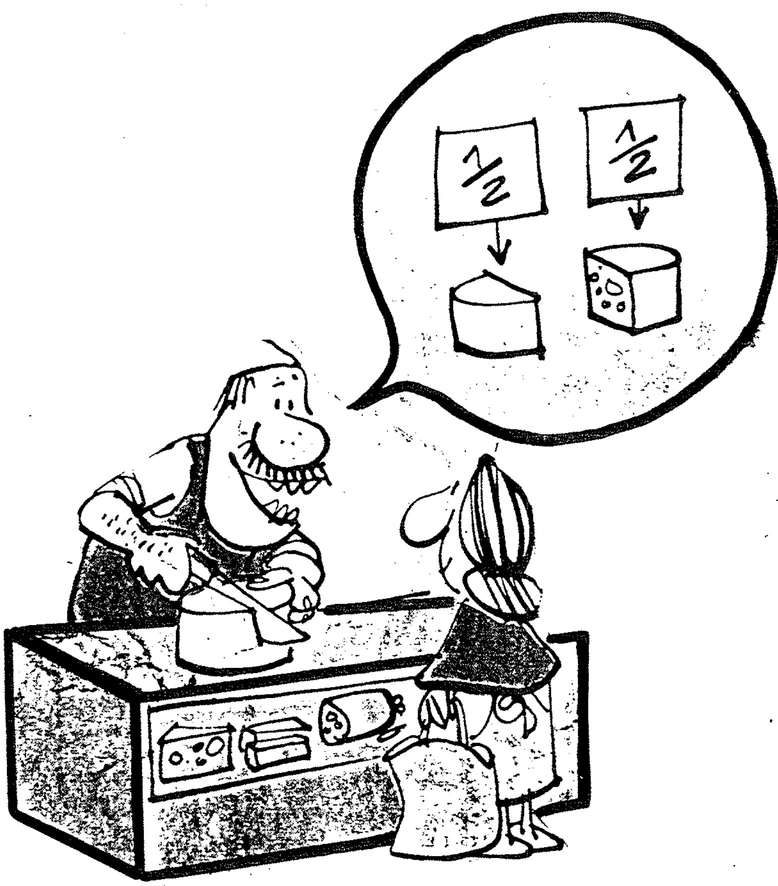
Las naranjas que hemos repartido podemos representarlo de la manera siguiente:



Ahora repartamos una naranja entre 2 niños. Partámosla con cuidado. A cada niño le corresponde ________________. Esto lo escribimos así: ________.



Lo que indican las fracciones: si tenemos un queso, ese queso es igual al 1 entero. Lo repartiermos en dos partes iguales porque doña Lola sólo quiere comprar una de las mitades.



Doña Lola sólo quiere $\frac{1}{2}$ queso.

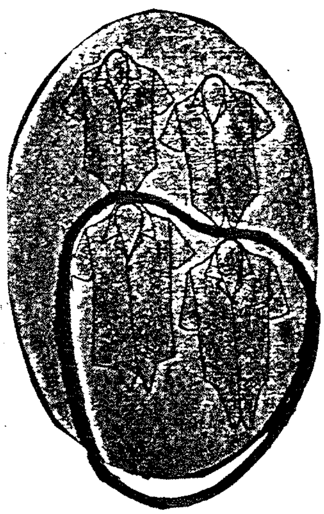
1 es la parte que se tomó.

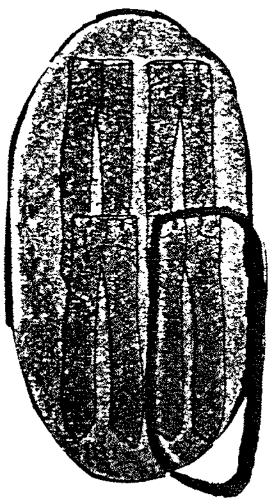
2 son las partes en que se ha dividido el queso.

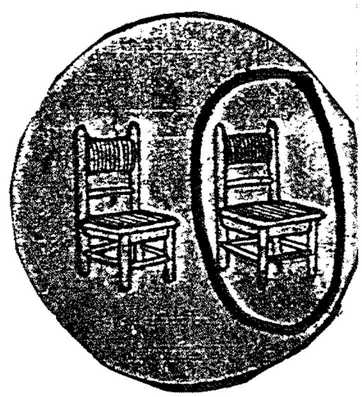
$\frac{1}{2}$

1 recibe el nombre de numerador

2 recibe el nombre de denominador.

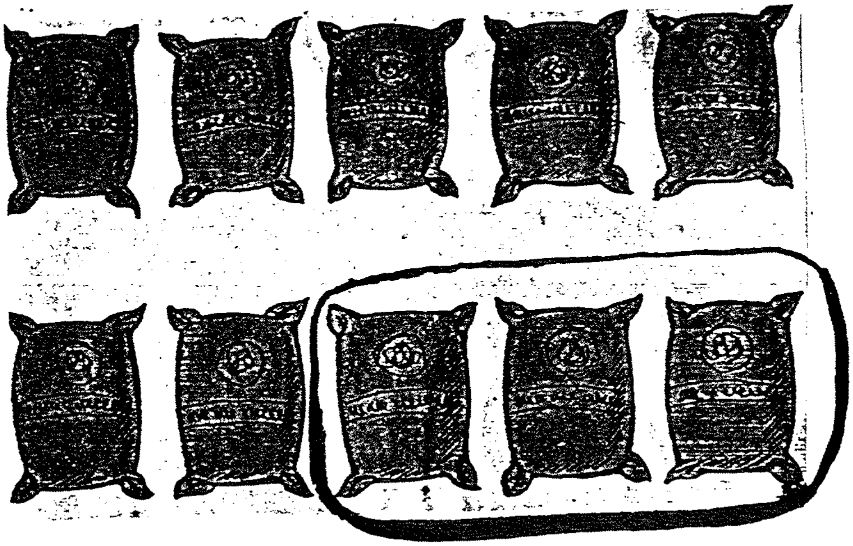


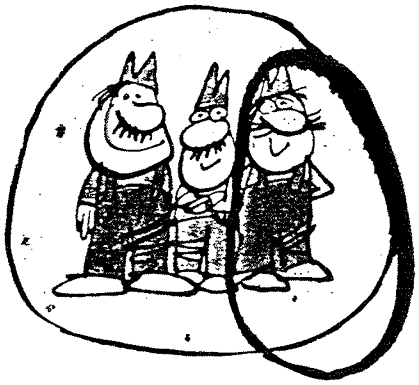


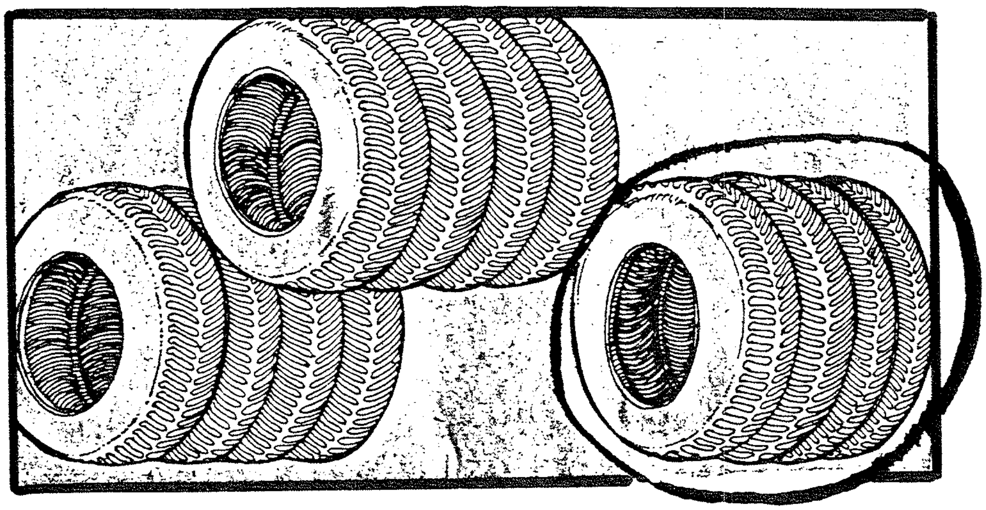


___ ___ $\frac{3}{5}$ ___

___ ___ tres quintos. ___

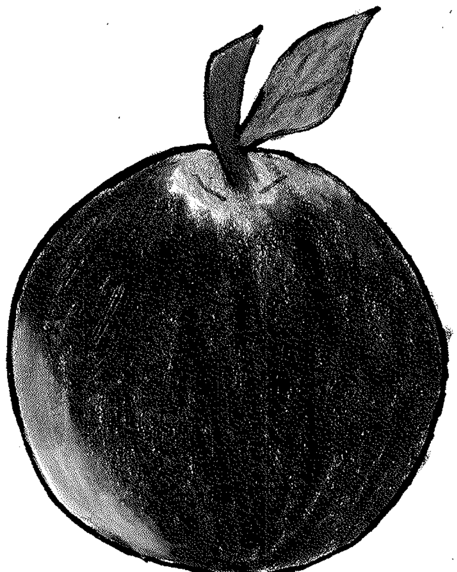




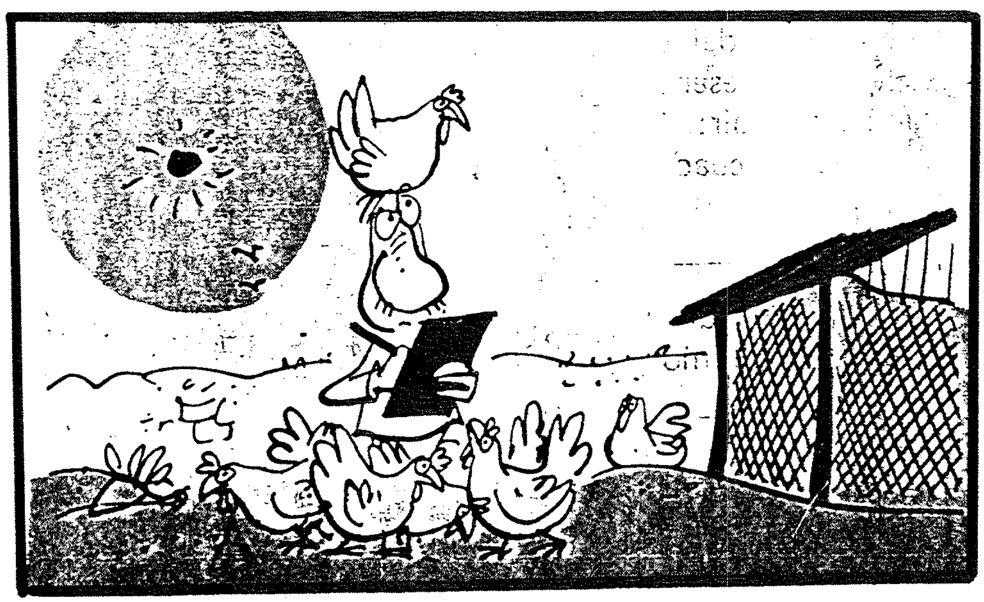


Pero un entero no sólo puede ser representado por una naranja completa.

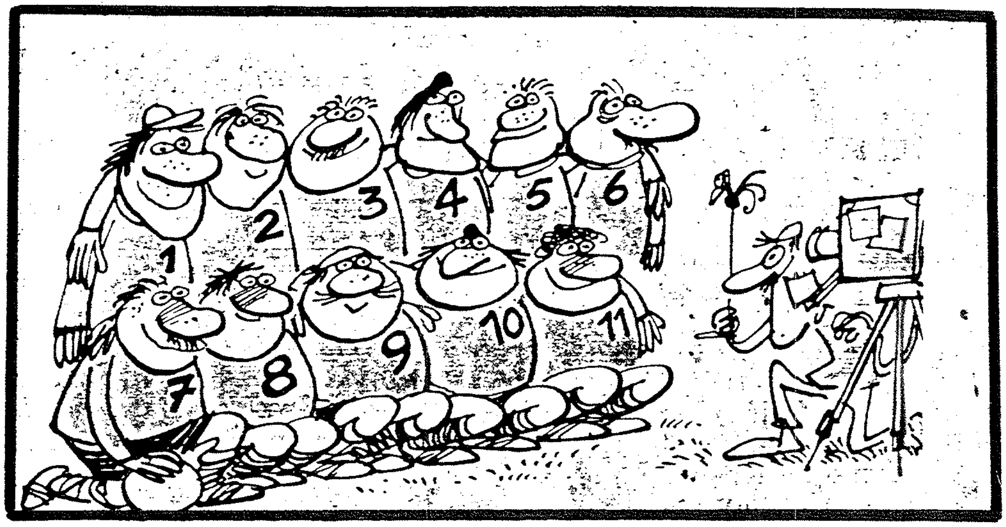
Un entero tamibén puede ser un conjunto de cosas.



Por ejemplo, el total de gallinas que cría este señor forman un entero.



El total de jugadores de este equipo de fut-bol, también forman un entero.



¿Cuántas naranjas tiene tu equipo de trabajo?________________

El total de naranjas representa un entero.

¿Cuántas naranjas tiene en total el grupo? __ ____________.

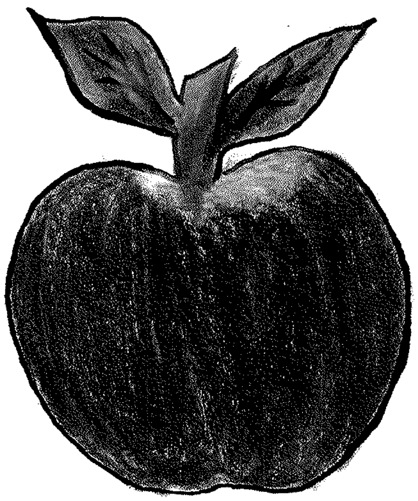
Esas naranjas forman un conjunto y ese conjunto forma un entero. - Pero, ¿qué sucede cuando queremos obtener una fracción de un entero que está formado por 1 sola cosa y cuando está formado por un conjunto de - cosas?, ayúdanos a descubrirlo.

Cada equipo ponga una sola naranja en uno de los mesabancos, queremos repartirla entre 2 niños, ¿qué parte o fracción le corresponde a cada uno? __________________________que también se puede escribir como: ____________.

Ahora tenemos un entero compuesto por un conjunto de 14 naranjas - que repartiremos entre dos niños. Hagámoslo en nuestro equipo de trabajo. A cada niño le corresponden ________ naranjas.

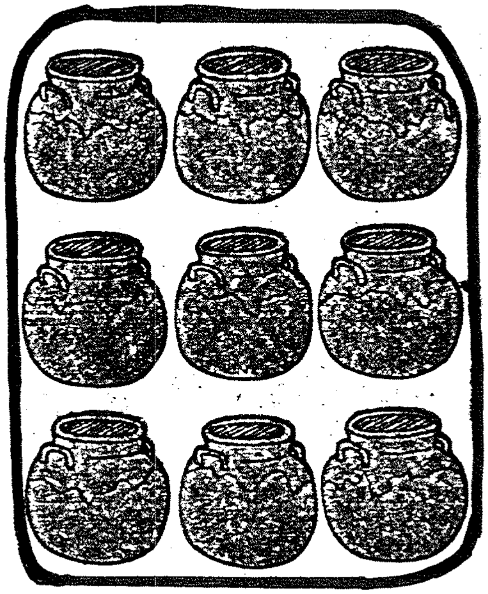
Es decir, a cada uno le correspondió $\frac{1}{2}$ o la mitad del total.

Ayúdanos a completar lo que falta:



Este entero está formado por

______ elemento.

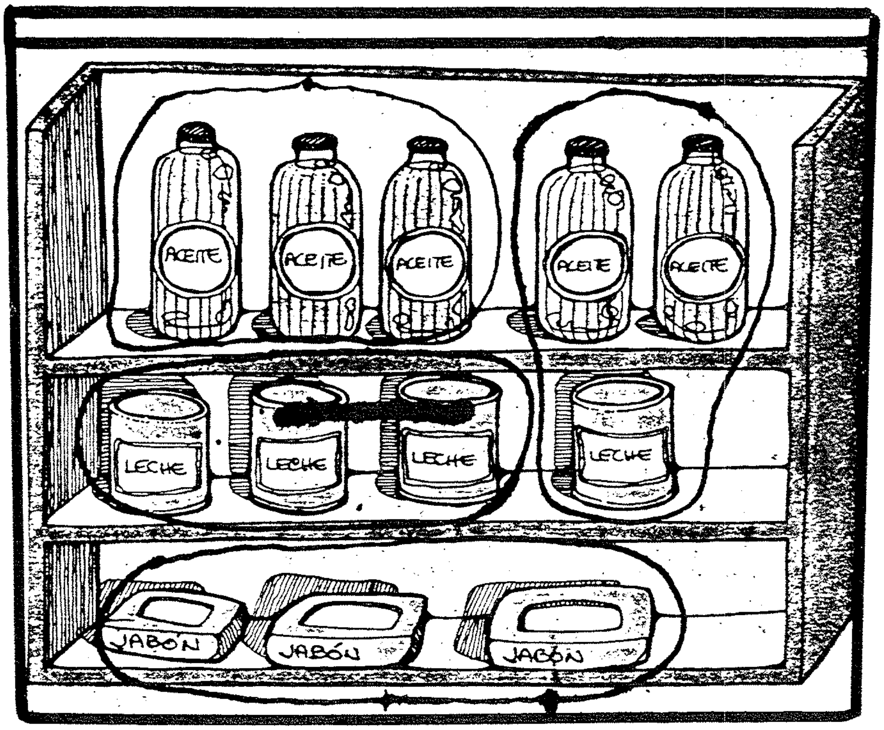


Este conjunto de jarros forman un entero.

El entero tiene ___ elementos.

Cada uno de los conjuntos que a continuación se te muestran, representan un entero. Señala debajo de cada uno de ellos la fracción que que se ha tomado. esta fracción aparece encerrada.

Podemos afirmar entonces que cada elemento representa una parte o fracción del total. Este entero está compuesto por 6 pollitos. Cada uno de los pollitos representa $\frac{1}{6}$ parte del total, o sea, los 6 pollitos forman $\frac{6}{6}$ que es lo mismo que 1 entero.



Tenemos aquí un entero de 12 elementos, cada uno de ellos representa $\frac{1}{12}$ del total, o sea los 12 forman $\frac{12}{12}$ o sea 1 entero.

¿Qué parte del total representan los jabones?. Para saberlo nos daremos cuenta que los jabones son 3, entonces los encerramos, los 9 elementos que sobran también los agrupamos en pequeños grupos de 3. Hemos formado ____ pequeños grupos o sea, que el conjunto lo repartimos en 4 partes iguales y los jabones ocupan una cuarta parte del total o sea, - $\frac{1}{4}$.

Repartamos Enteros

Organicémonos para el trabjo, podríamos formar un semicírculo grande en el que todos estemos agrupados. Ocuparemos las fichas que cada -- uno de nosotros hemos traído a la clase y las hojas del cuaderno. Tomemos cada quien una hoja de papel.

¿Cuántos enteros tenemos? ______, ¿en cuántas partes debo partir - la hoja para tener medios? ______________ partes.

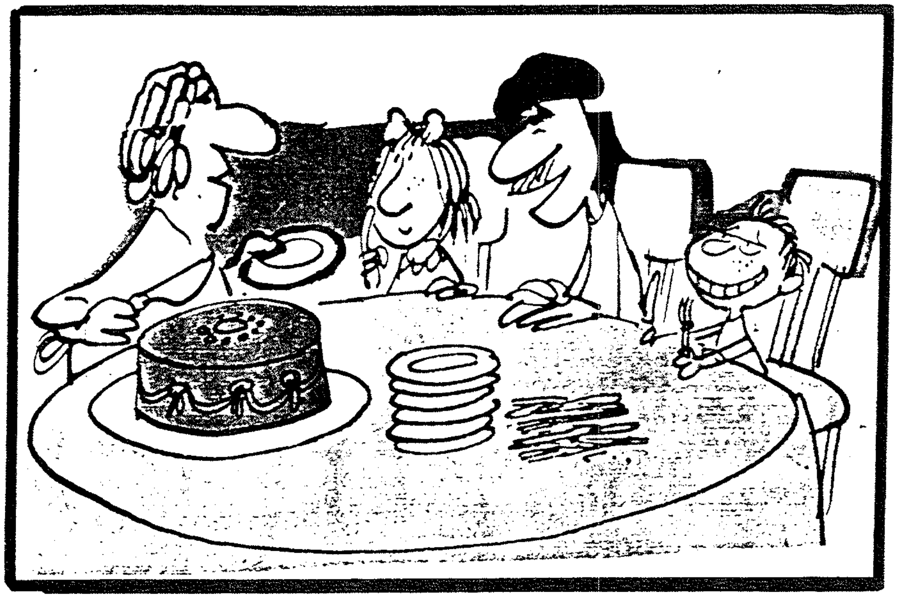
Doblemos con cuidado la hoja, ahora a cortarla. ¿Cuántas mitades obtuviste? __________.

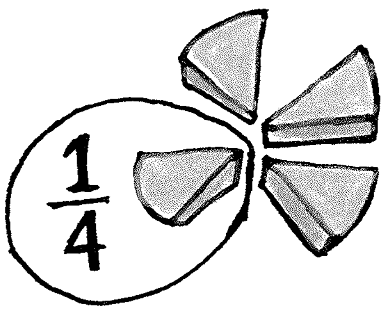
Cada una de esas mitades recibe también el nombre de un medio y se puede escribir así $\frac{1}{2}$, ¿Cuántos medios obtuviste? _______. Dos medios también lo escribimos así $\frac{2}{2}$.

Trabajemos ahora con las fichas. Agrupemos en nuestro mesabando un conjunto formado por 8 fichas, cada ficha puede también representar un - entero tomándola en cuenta por separado. Si yo quiero una mitad del to-- tal: ¿en cuántas partes iguales debo dividir el conjunto? en __________ partes iguales.

¿Cuántas fichas quedaron juntas en cada mitad? _______ fichas. Esto - quiere decir que $\frac{1}{2}$ del conjunto está formado por __________ fichas. - Pero, no sólo en mitades podemos repartir los enteros, también en terceras partes, en cuartas partes y en muchas más. ¿En qué otras partes te - gustaría que repartiéramos? Hagámoslo juntos y anotemos en el cuaderno.

Resolviendo problemas: Doña Nachita preparó un sabroso pastel de -- cumpleaño para festejar a su esposo, el señor Donato. Todos quieren disfrutar del pastel y se ha decidido repartirlo en partes iguales.

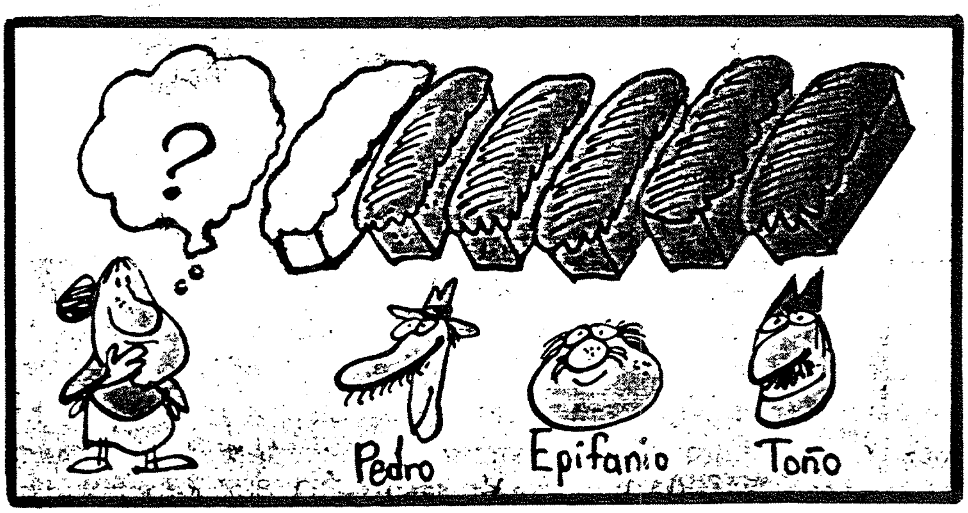




¿En cuántas partes iguales fue partido el - pastel? ________.

Si eran 4 pedazos iguales, ¿qué fracción le corresponde a su hijo Victor?__________.

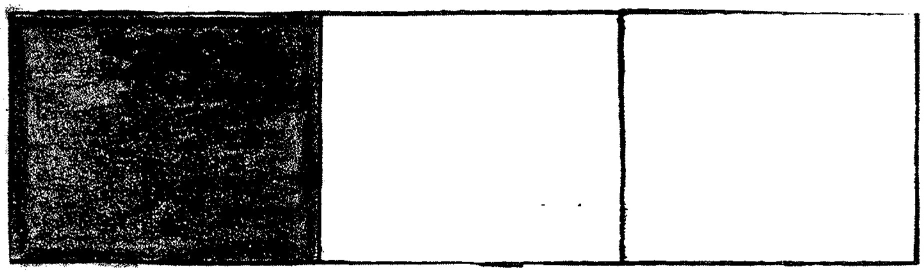
- Doña Cleofas está en apuros, hizo 6 panqués y va a repartirlos entre 3 de sus parientes, por eso tendrá que repartir en 3 partes iguales. - Ayúdale a Doña Cleofas a solucionar su problema.



- Encierra los panqués que le tocaron a cada uno.

¿Cuántos le tocaron a Toño? ¿Qué fracción del total le tocó a Toño? -- ________.

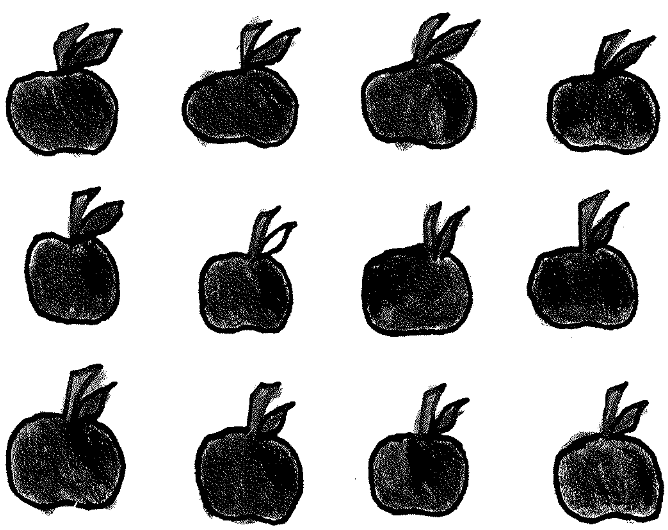
- Felipe es pintor y tiene que terminar de pintar esta pared.



¿Qué fracción ha pintado hasta ahorita Felipe?__________.

¿Qué fracción le queda por intar a Felipe?_ ____________.

- Juan Manzanero tiene 12 manzanas. Si Juan va a regalar 2 manzanas. -- ¿Qué parte del total de manzanas regaló? anótalo en fracción_______.Para facilitar la resolución del problema, encerremos las 2 manzanas que regaló y agrupemos también las demás en pequeños grupos de 2 para saber más fácilmente qué fraceión representan esas dos manzanas del total.

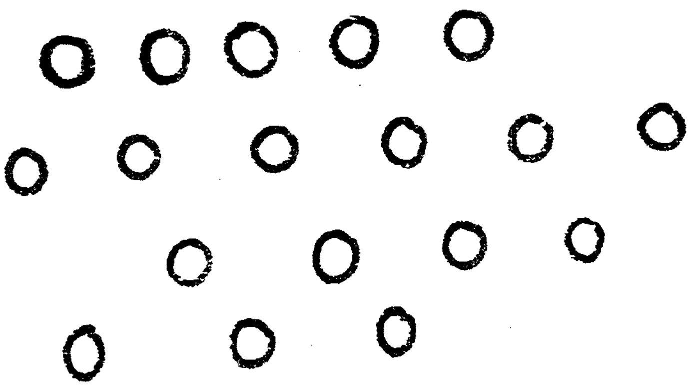


- En una escuela se compraron 24 escobas para hacer el aseo de los salones de clase. Si la escuela tiene 6 salones.

¿Cuántas escobas le tocaron a cada salón? __________ escobas.

Las escobas que le correspondieron a un salón, qué fracción representan del total? _____ parte. Encierra con una línea las escobas que le tocaron a cada salón y así te será más fácil.

- 9 niños de la escuela, están entrenando para el torneo de beisbol que ha organizado el municipio. Con las actividades que ha organizado el -- equipo, se han comprado 18 pelotas que serán repartidas en partes igua-- les entre los 9 niños.



Encierra las pelotas que le tocaron a cada niño.

¿Qué fracción del total de pelotas le corresponden a 3 niños? __________

parte.

Aprendamos del reloj.

Introducción a la Enseñanza de Fracciones que valen lo mismo

Materiales que ocuparemos para facilitar el aprendizaje: la representación de un reloj mecánico construído por los alumnos con un plato deshechable, recortes de números de un calendario, cartoncillo para las manecillas y para sujetarlas, un trozo de corcho y un alfilerillo. El reloj también puede ser comercial pues es económico. El saber utilizarlo es uno de nuestros propósitos, el otro será el aprovechar su dominio para enseñar el contenido propuesto. Para facilitar que los alumnos lo visualicen, el maestro construirá su propio reloj a un tamaño considerable, ellos a la vez aprenderán desde su mesabanco manejando su propio reloj.

La actividad la organizaremos por equipo pues ésto permite que si alguno de los alumnos no advierte la ubicación de las manecillas, pueda aprender al estar en contacto con los demás.

Los alumnos ejercitarán con su maestro, después de tanto ejercicio, sacaremos algunas conclusiones. Ayúdanos a completarlas.

Una vuelta completa del minutero sañala que han transcurrido 60 minutos, o sea 1 hora y 1 hora la representaremos como 1 entero. Si el minutero da dos vueltas completas, quiere decir que han pasado 2 horas y ésto es igual a 2 enteros.

$\frac{1}{2}$ hora es igual a ________ minutos.

$\frac{1}{4}$ hora es igual a ________ minutos.

1 hora es igual a ________ minutos.

2 horas es igual a ________ minutos.

$3 + \frac{1}{2}$ horas es igual a ________ minutos.

$\frac{1}{12}$ hora es igual a ________ minutos.

Empíricamente, la problemática fue detectada en juicios que los --- alumnos manejan para interpretar el concepto de fracción. En sus descripciones, encontramos la imagen que el libro de texto refleja en el maestro y la inadecuada forma en que es representada la noción de fracción - que en consecuencia, incide en el alumno.

Observemos en el siguiente cuadro algunas argumentaciones dadas por los alumnos.

¿QUE ES UNA FRACCION?

Nombre	Respuesta
Laura Elena Torres B.	Es un número al que vamos a sumar.
Aldo Jorge Ambriz B.	Está compuesta por restas, divisiones y cuentas.
Isabel Rodríguez Sánchez	Es una fracción equivalente.
Blanca Jiménez López	Es una buena cosa que no podemos olvidar pues nos sirve para aprender.
Victor González Flores	Que las dos cosas valgan el mismo valor.
Jéssica Vega Arreola	Es una cuenta que está formada por rectángulos, números y signos.
Azucena Ceja Díaz	Es algo que está formado por dos números y que nos sirve para encontrar resultados.
Juan Manuel Ponce Aguilar	Es un pedazo de un entero.
Raúl Ponce Román	Es un trozo de un cuadro o un círculo.

El haber seleccionado las argumentaciones de estos alumnos, obedece a que son las más comunes en el grupo, el resto serán consideradas en el anexo 1.

Con ayuda de tu reloj compara las siguientes fracciones, si las --- fracciones, tienen el mismo valor entonces serán equivalentes y lo señalaremos con el signo =, si no son equivalentes entonces lo indicaremos - así: ayúdanos a completa la tabla.

FRACCIONES		
$\frac{1}{2}$	=	$\frac{2}{4}$
$\frac{1}{5}$		$\frac{2}{10}$
$\frac{2}{3}$		$\frac{1}{4}$
$\frac{2}{6}$		$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{8}$		$\frac{3}{4}$

El niño ya tiene la noción de cómo comparar dos fracciones manipu-- lando por sí mismo un instrumento didáctico, ahora necesita conocer un - procedimiento matemático que le permita inferir si dos fracciones son o no equivalentes.

Veamos si $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ $\qquad \frac{1}{4} \quad \frac{2}{8}$

Multipliquemos en forma cruzada $1 \times 8 = 8$ luego: $2 \times 4 = 8$.

Si en la multiplicación de ambas fracciones has obtenido el mismo - resultado, eso indica que el valor de ambas fracciones es el mismo. Compruébalo con tu reloj.

¿Qué paso? ____

- Ahora ayúdanos a comprobar si las fracciones que enseguida se te -- dan son o no equivalentes.

$\frac{1}{3} \neq \frac{2}{5}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{4}{12}$

$1 \times 5 = 5$

$2 \times 5 = 5$

$2 \times 4 = 8$ $5 \neq 8$

No son fracciones equivalentes. ____________________

Pero, ¿qué sucedería si se te diera una fracción como $\frac{2}{6}$ y te pi-- dieramos que señalaras una de sus muchas fracciones equivalentes sin ha- cer uso de tu reloj? ¿cómo le harías? .

Sigamos el proceso juntos: tenemos la fracción $\frac{1}{2}$, si multiplica-- mos el numerador y el denominador por un mismo número, la fracción obte- nida será equivalente a $\frac{1}{2}$.

$\frac{1 \quad \times \quad 3}{2 \quad \times \quad 3} = \frac{3}{6}$ multiplicamos numerador x numerador y denominador x denominador, compruébalo en tu reloj.

Cuando la fracción se ha multiplicado por un mismo número decimos -- que se ha amplificado. En el ejemplo anterior $\frac{1}{2}$ se amplificó x 3 y ob tuvimos $\frac{3}{4}$. Encuentra las fracciones equivalentes amplificando por el - número que tú quiereas.

$\frac{4}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{8}{6}$ $\frac{4}{5}$

$\frac{6}{2}$ $\frac{3}{7}$

$\frac{4}{9}$ $\frac{8}{3}$

Pero, qué crees que suceda si en vez de multiplicar la fracción la divi dimos entre un mismo número?____________________________________

________________________________.

También tendremos su fracción equivalente y a ésto le llamaremos - simplificación. $\frac{4}{6} \div \frac{2}{2} = \frac{2}{3}$ entonces hemos comprobado que $\frac{4}{6}$ y $\frac{2}{3}$ son equivalentes. No todas las fracciones se pueden simplificar porque recuerda que numerador y denominador deben ser divididos entre un mismo número y a veces no es posible: $\frac{3}{7}$ en el que el numerador y deno minador no pueden ser divisibles, entonces mejor buscaremos su fracción equivalente amplificándola. $\frac{3}{7} \times \frac{6}{6} = \frac{18}{42}$

Simplifica entre 3 las siguientes fracciones:

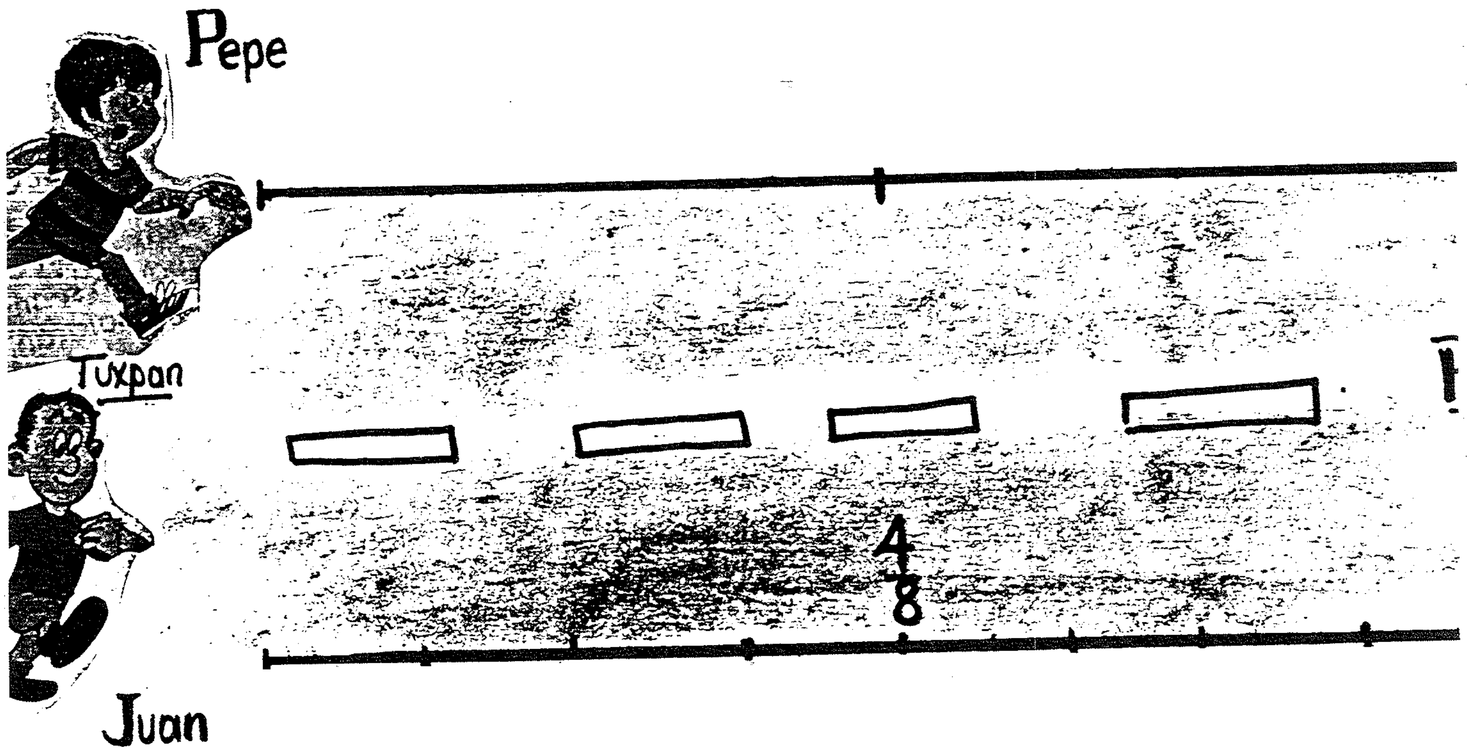
$\frac{12}{6} - \frac{3}{3} = \frac{4}{2}$	$\frac{15}{3}$ ____________ = ______
$\frac{20}{4}$ ______ = ______	$\frac{30}{10}$ ____________ = ______
$\frac{1}{2}$ ______ = ______	$\frac{6}{3}$ ____________ ______

¿Qué pasó con la feacción $\frac{1}{2}$? ____________________________________.

Resolvamos problemas:

La distancia que hay de Tuxpan a Peñitas, Nayarit es de 8 kms.

Pepe y Juan van a correr sobre esta carretera. Los dos han corrido - con mucho ánimo. Pepe ha corrido $\frac{1}{2}$ del camino, mientras que Juan ha - corrido $\frac{4}{8}$ del camino.

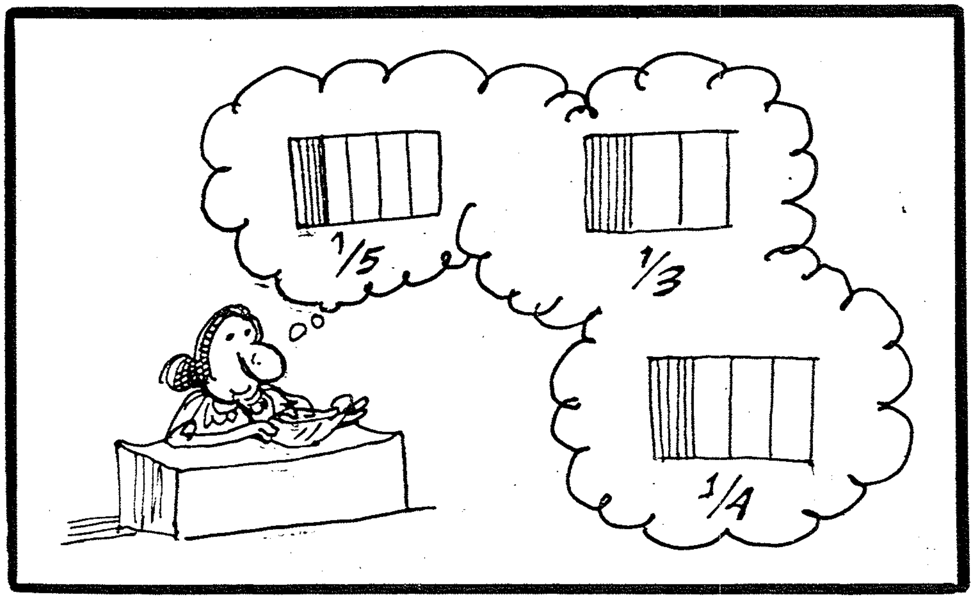


¿Cuántos kilómetros recorrió Pepe? ________.

¿Cuántos kilómetros recorrió Juan? ________.

Resolvamos problemas:

Doña Rita va a hacer 3 vestidos que le encargaron, en uno ocupará $\frac{1}{3}$ del corte de tela, en otro $\frac{1}{5}$ y en el otro $\frac{1}{4}$

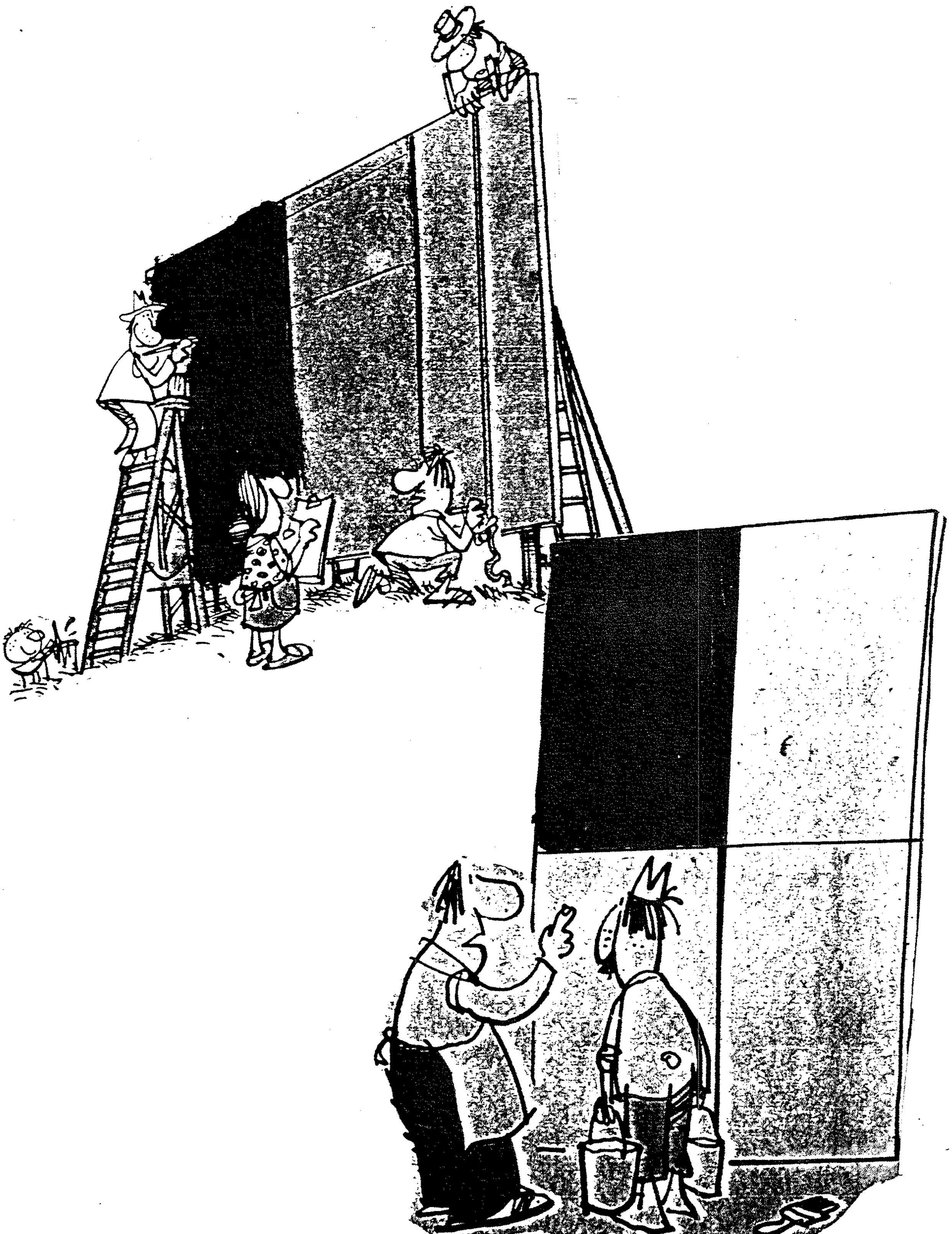


¿En cuál corte gastó más tela? indica la fracción: ____________.

Comparando fracciones de igual denominador.

Recuerda que en una fracción el denominador puede ser cualquier número - menos el 0.

Comparando fracciones de igual numerador.



Juguemos con pasteles de lodo rectangulares. Podemos organizar toda una panadería fuera del aula, hoy hemos decidido ensuciarnos las manos - pero que ésto nos sirva para arpender algo nuevo.

Organicemos la actividad por equipo, sugerimos que cada quien se -- agrupe con los compañeros que quiera trabajar, sólo que sea un mínimo de 4 alumnos por equipo.

El trabajo consistirá en elaborar pasteles de igual tamaño y de forma rectangular. Los niños han elaborado sus pasteles, ahora los vamos a repatir en distintas fracciones.

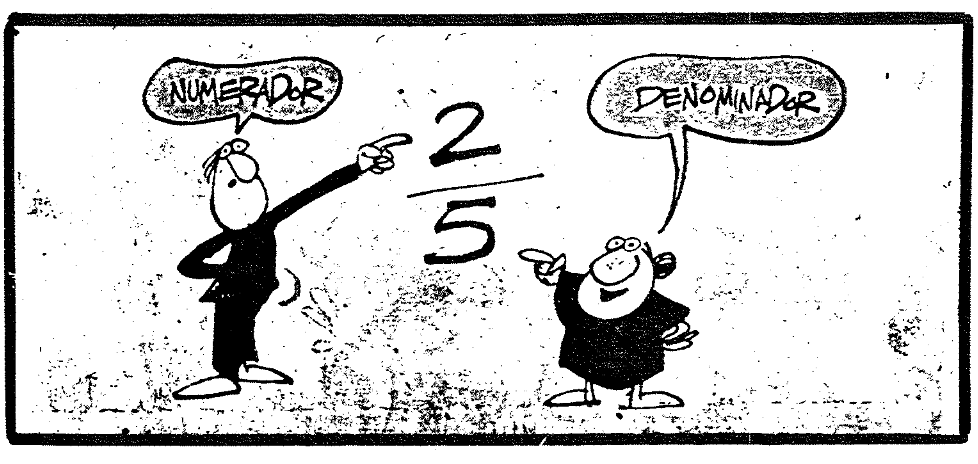
El primer pastel lo repartiremos en 2 mitades,

El segundo pastel lo repartiremos en terceras partes,

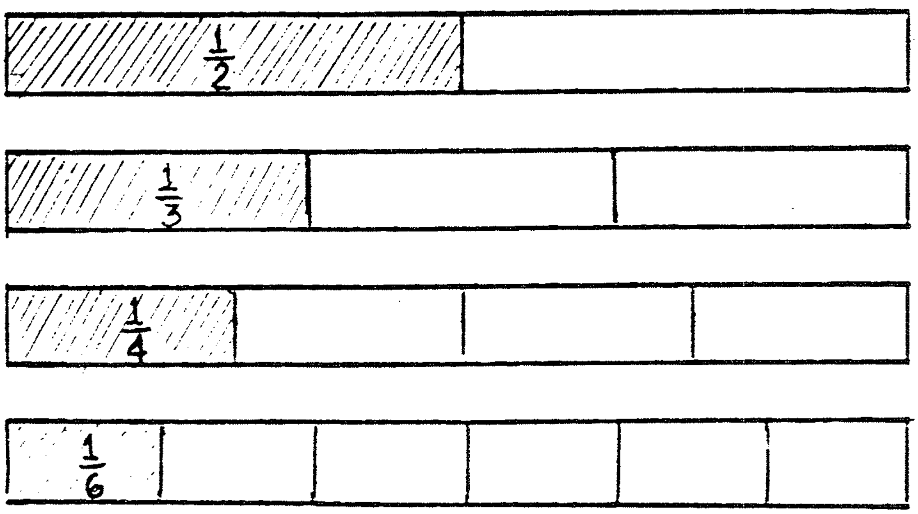
El tercer pastel lo repartiremos en cuartas partes y

El cuarto pastel lo repartiremos en sextas partes.

Recordemos antes, las partes de una fracción:



Acomodemos en este orden los pasteles y pongamos un pequeño papel - en cada una de las primeras de sus fracciones.



¿Qué observas en los numeradores de todas las fracciones? ____________ ______________________________. ¿Cuál es la fracción más grande? ________.

Con ésto podemos comprobar que si comparamos fracciones que tienen -- igual numerador, será mayor la que tenga más pequeño el denominador. - $\frac{1}{2}$ es la fracción más grande. Así tenemos que $\frac{1}{2}$ es mayor que $\frac{1}{3}$

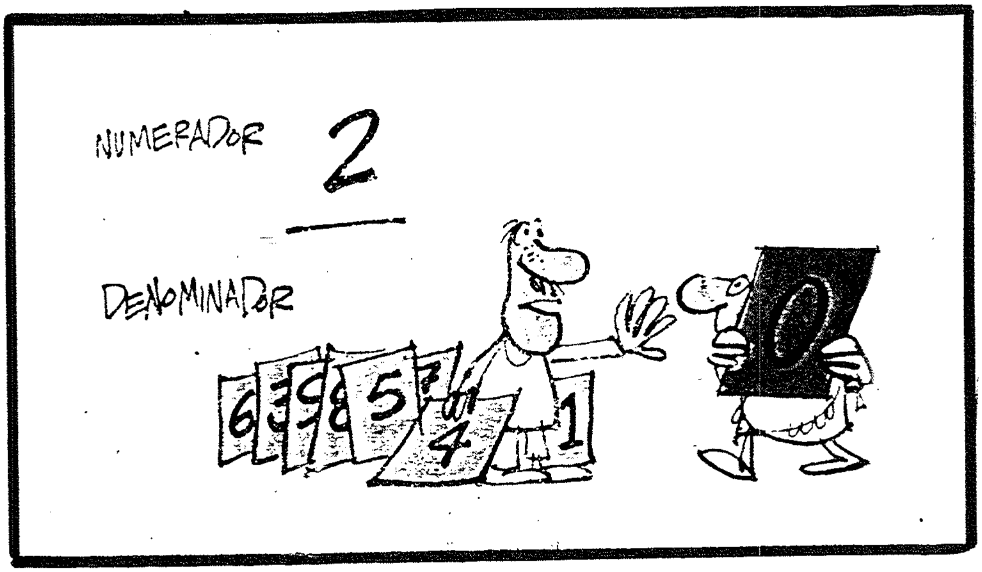
y ésto lo podemos escribir también así:

$\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$ __________ __________.

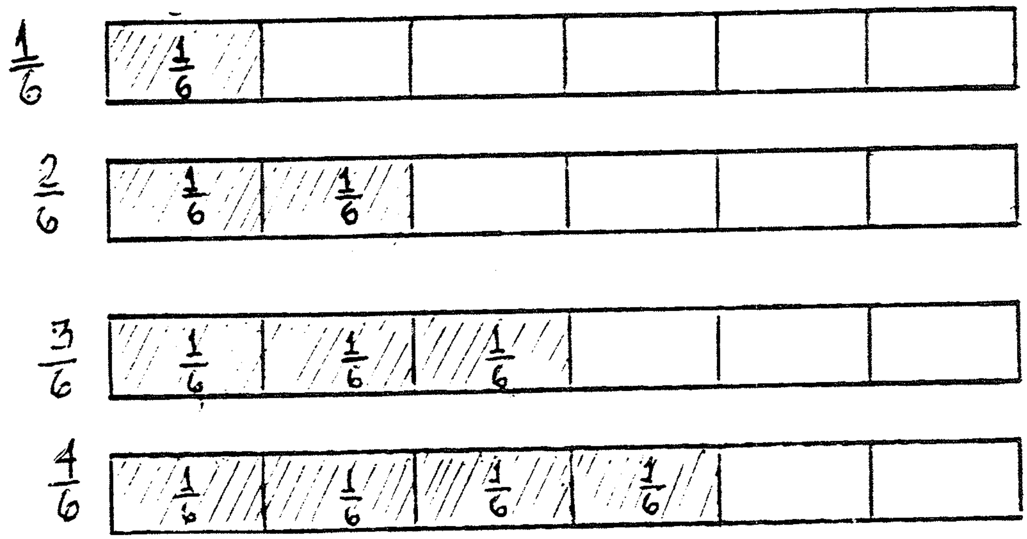
Aprovechemos los pasteles para comparar las siguientes fracciones:

$\frac{1}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{6}$ ordénalas de mayor a menor

___ $>$ ___ $>$ ___ $>$ ___ $>$ ___



Repartamos todos nuestros pasteles en sextas partes y tomemos del primero $\frac{1}{6}$ parte, del segundo $\frac{2}{6}$ partes, del tercero $\frac{3}{6}$, del cuarto $\frac{4}{6}$ y anotemos su primer fracción con un papel pequeño.



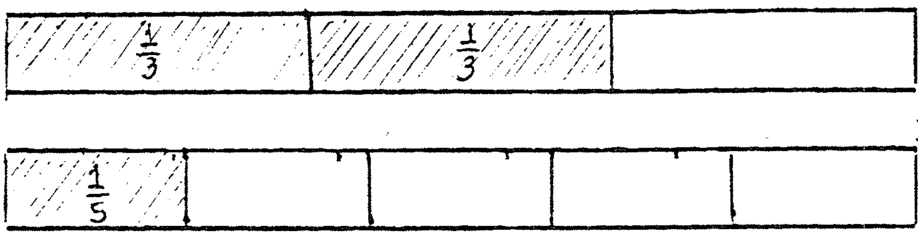
¿Qué observas en los denominadores? ______________________

Cuando tengamos fracciones de igual denominador, ¿Cuál será la mayor? ______________________. Ordena las siguientes fracciones de mayor a menor:

$\frac{4}{6} > \_\_ > \_\_ > \_\_$

Hagamos más ejercicios estableciendo en grupo las fracciones que haremos a los pasteles. Haz tus propias conclusiones en tu cuaderno para discutirlas en grupo.

Finalmente fraccionaremos solamente dos pasteles: uno en terceras partes y otro en quintas partes.



De éste tomemos $\frac{2}{3}$

Del otro tomemos $\frac{1}{5}$

¿Tienen igual numerador? ______ ¿Tienen igual denominador? ____________

¿Cuál es la mayor de las fracciones? __________.

Te es fácil saberlo porque tenemos las fracciones a la vista, pero si te planteran estas mismas fracciones para averiguar, cuál es la mayor sin hacer uso de los pasteles? ______________________________

____

Entonces debemos construir un proceso, inténtalo y discútelo con tus compañeros y maestro. Comparemos $\frac{2}{3}$ y $\frac{1}{5}$

Este es un caso especial y para comprobar cuál es mayor, debemos buscarle a ambas fracciones un mismo denominador, ¿cómo? amplificando -

las fracciones.

$\frac{2}{3} \times \frac{5}{5} = \frac{10}{15}$ $\frac{10}{15}$ es equivalente a $\frac{2}{3}$

$\frac{1}{5} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{15}$ $\frac{3}{15}$ es equivalente a $\frac{1}{5}$

Ahora ya tienen igual denominador, entonces comprobamos que $\frac{10}{15}$ es mayor que $\frac{3}{15}$ o sea $\frac{2}{3} > \frac{1}{5}$

Siguiendo el proceso anterior, contesta $>$ ó $<$ según co--- rresponda, haz los ejercicios en tu cuaderno.

$\frac{4}{7}$ $\frac{6}{3}$ $\frac{8}{9}$ $\frac{9}{6}$ $\frac{7}{2}$ $\frac{4}{3}$

$\frac{8}{6}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{9}{3}$ $\frac{10}{2}$ $\frac{8}{4}$ $\frac{9}{5}$

Resolvamos problemas:

Doña Chole fue a comprar cloro a la CONASUPO, le dieron $\frac{3}{5}$ de su botella por $4,000. Decidió comparar los precios, así es que fue a la tienda de Doña Modesta a comprar la misma cantidad:

$4,000, el cloro llegó hasta $\frac{2}{3}$ de la botella.

¿Dónde le dan más cloro a Doña Chole? ______________________.

Entonces $\frac{2}{3}$ es __________ que $\frac{3}{5}$

Escribe $>$ ó $<$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$.

Observaciones de la unidad de aprendizaje

En la forma en que hemos abordado la enseñanza de las fracciones, priorizamos el papel que ocupan las representaciones activas, ésto ha permitido tener un mayor acercamiento entre las formas que el niño utiliza para representar mentalmente y las representaciones activas que contribuyen a la construcción de las nociones de fracción. La consolidación de nociones es lo que progresivamente va construyendo el concepto. Las representaciones activas permiten un mayor contacto con la realidad y aún más cuando se presentan situaciones problemáticas codidianas.

En contraste con nuestra postura, observamos que el modelo propuesto en el libro de texo, parte de las representaciones icónicas y luego se presenta el conocimiento al nivel simbólico.

Esto nos lleva a aseverar que si Bruner ha construído su modelo activo-icónico-simbólico atendiendo a su teoría del desarrollo intelectual, el énfasis que se da a las representaciones icónicas y simbólica en el libro de texto, no permite la construcción del concepto de una forma sólida que parta de la realidad.

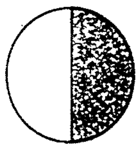
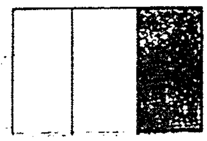
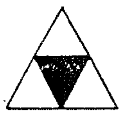
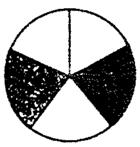
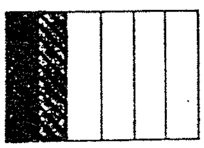
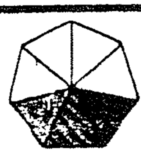
El enfatizar las representaciones activas en cualquiera de los niveles intelectuales del sujeto, permite a éste que tenga una aproximación más cercana al concepto.

A continuación presentamos sólo unos ejemplos de la forma en que es presentado este contenido, en el libro de texto.

En el ejemplo 1 se observa la clara tendencia hacia el conductismo, se pretende que el niño aprenda mecánicamente las partes que constituyen la fracción.

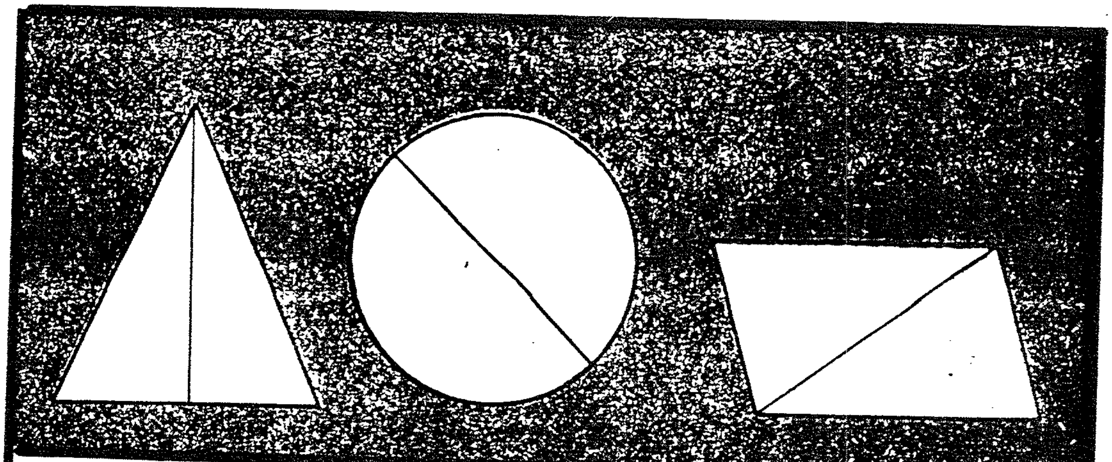
En el ejemplo 2, se presentan también modelos de representación en los que se enfatizan las figuras continuas.

Ejemplo 1

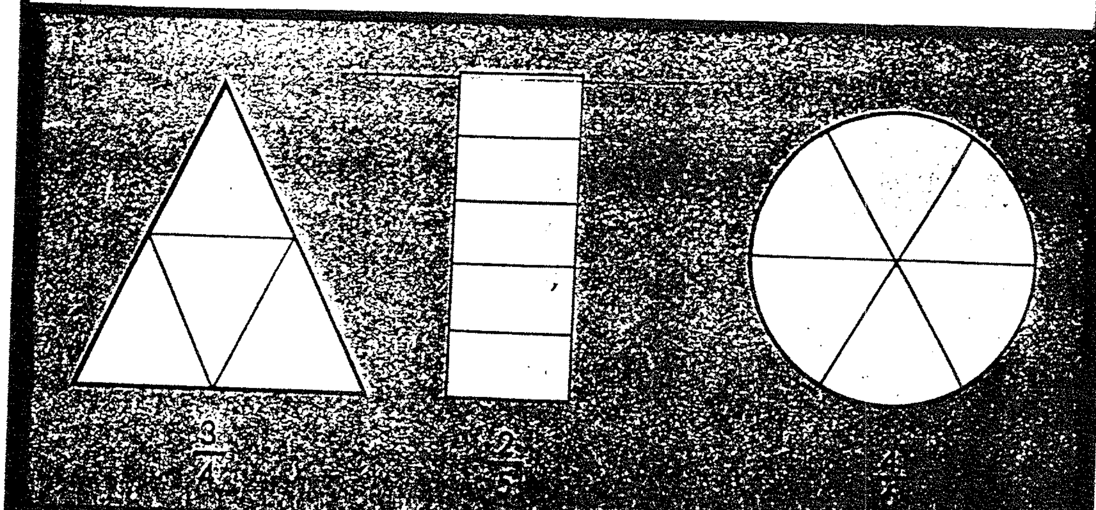
Gráfica	Partes coloreadas	Total de partes	Fracción	Numerador	Denominador
	1	2	$\frac{1}{2}$	1	2
					
					
					
					
					

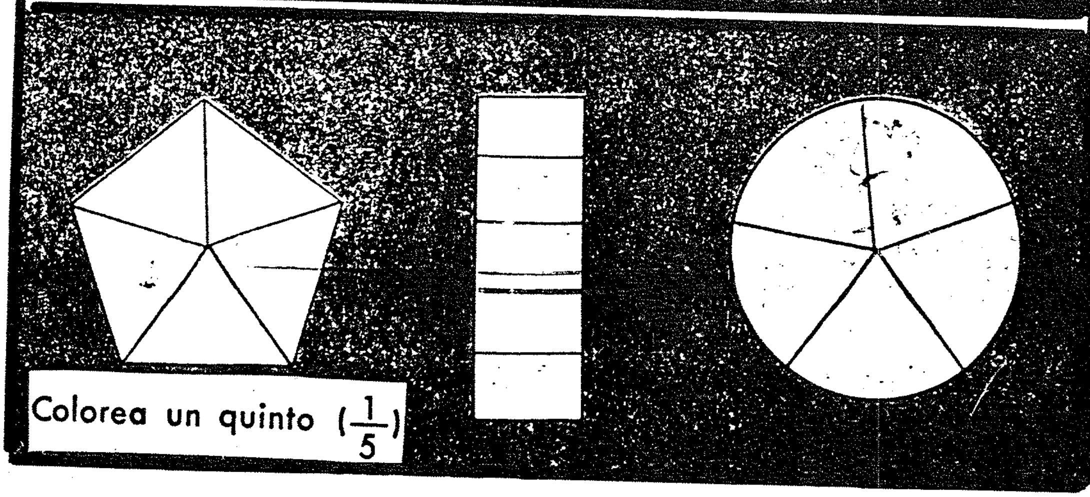
Ejemplo 2:

Colorea un medio $(\frac{1}{2})$ de las siguientes figuras:



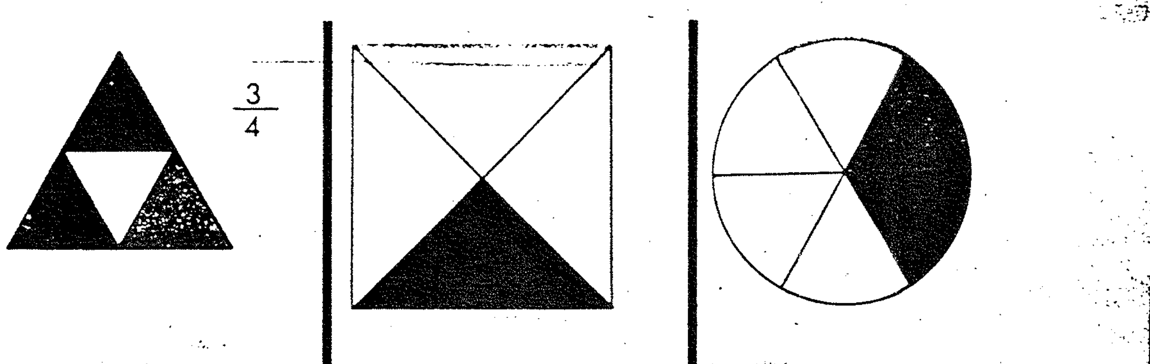
En cada una de las siguientes figuras colorea la fracción indicada:





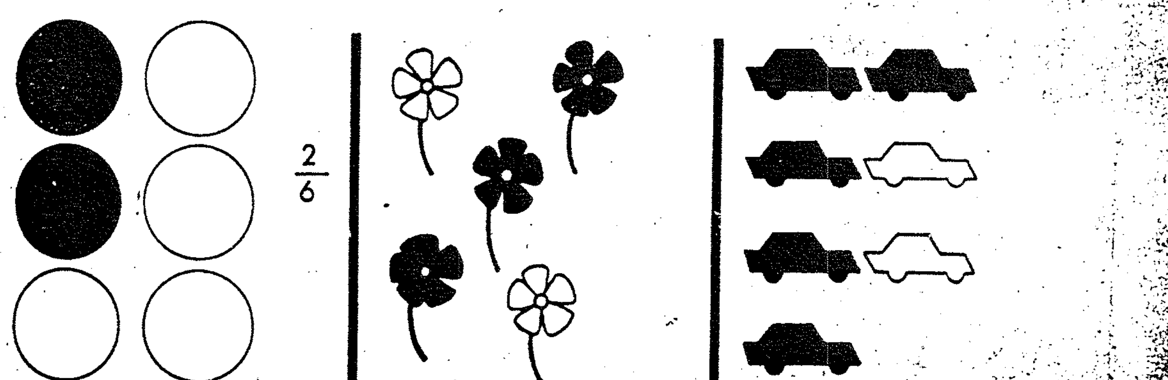
Ejemplo 3

Indica la porción coloreada en cada una de las siguientes figuras. Guíate por el ejemplo:



$\frac{3}{4}$

Indica la porción coloreada en cada uno de los siguientes conjuntos; guíate por el ejemplo:



$\frac{2}{6}$

Unidad II. Area: Matemáticas Grado: Quinto

Espacio temporal: 17 mayo - 16 junio, 3 sesiones x semana.

Objetivo particular 2.3 En fracciones y sus operaciones: efectuar adiciones y sustracciones con fracciones decimales y con fracciones comunes de diferente denominador.

Recursos humanos: El maestro y los alumnos

Recursos materiales: en la enseñanza del contenido, resaltamos la importancia de las representaciones activas, lo que permite propiciar una mayor adquisición del conocimiento enfrentando al niño ante el mundo concreto.

El papel que ocupa la báscula es de gran importancia porque permite al niño construir las nociones de equivalencia entre fracciones comunes y expresiones decimales que integran la unidad de medida del kilogramo. Así el niño podrá advertir que $\frac{1}{4}$ de kg. es igual a .250 de kg. Podrá hacer comparaciones entre el peso de frutas, pesos que exceden de 1 o 2 kg., ésto le permitirá entender los números mixtos cuya conformación es el entero y la parte fraccionaria.

La báscula puede representar un problema serio que llevaría a confundir la relación de fracciones cuando los alumnos son dejados a la deriva, sin organización alguna. Los resultados favorables pueden esperarse cuando el maestro domina el contenido de enseñanza, cuando va a motivar a cada uno de los equipos y les cuestiona como pesarían determinada cantidad de frutas y una vez pesada, como representarían gráficamente la cantidad numérica, cuando establece una dinámica de grupo en la que juntos resolvamos problemas poniendo a trabajar a la vez en forma individual al razonamiento de los niños. Las frutas, las láminas y las hojas de papel formarán parte de nuestros recursos. Trabajemos en equipo: llevemos a la clase las naranjas y una báscula, si es posible una por equipo de 7 alumnos, ésto permitirá manipular más directamente el objeto de conocimiento.

Consideraremos a la naranja como un entero en algunas situaciones problemáticas y en otras como una fracción de un conjunto total de naranjas. Plantearemos una situación problemática, los niños podrán hacer uso de sus estrategias intelectuales y de los instrumentos didácticos.

- El señor Nicanor fue de compras al mercado, en el primer puesto compró $\frac{1}{2}$ kg. de naranjas a razoón de \$1,400 kg. en otro puesto compró también $\frac{1}{2}$ kg. pero a precio más barato: \$1,200 kg.

¿Qué cantidad compró de naranjas en total? ______________

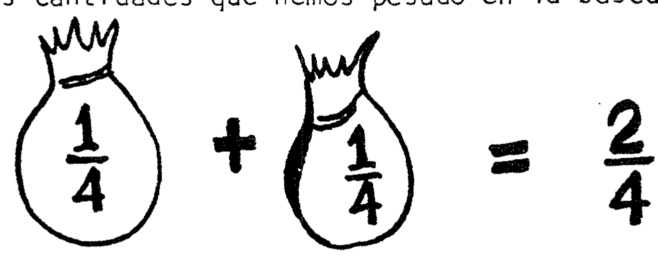
¿Cuánto gastó de dinero en total? ____________________

Ahora sí, resolvamos juntos esta situación: en un puesto, Petra compró $\frac{1}{4}$ de kg. de naranjas a razón de \$1,600 kg. y en otro también compró $\frac{1}{4}$ de kg. de naranjas a razón de \$1,200 kg.

¿Qué cantidad total de naranjas compró? R $\frac{2}{4}$ de kg. o bien $\frac{1}{2}$ kg.

¿Cuánto gasto de dinero en total? \$700 .

Sumemos las cantidades que hemos pesado en la báscula y obtenemos:



$\frac{1}{4}$ de kg. \$400

$\frac{1}{4}$ de kg. \$300

\$700

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

El denominador deberá ser común en las dos fracciones para poder realizar la suma.

Al realizar las sumas:

¿Qué observas en los numeradores? ______________________________

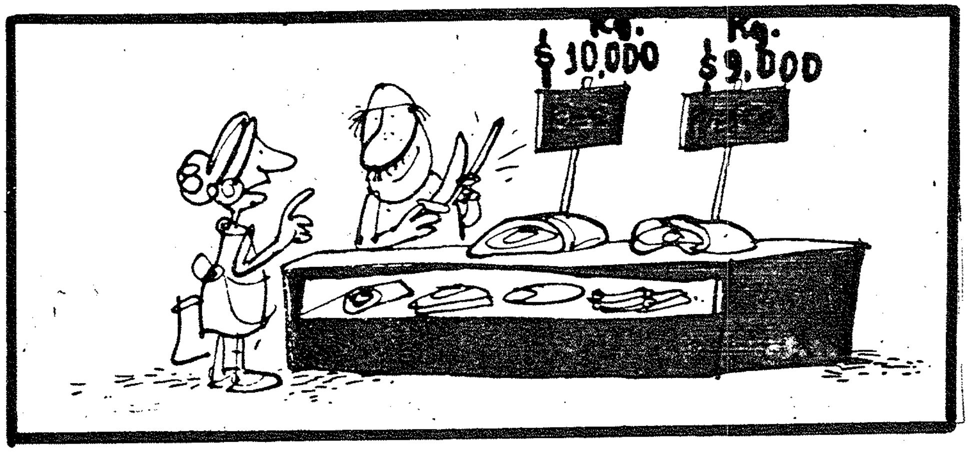
¿Qué sucede con los denominadores? ______________________________

Resolvamos lo siguiente:

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

$\frac{1}{7} + \frac{4}{7} =$ $\quad$ $\frac{6}{4} + \frac{3}{4} =$ $\quad$ $\frac{5}{8} + \frac{3}{8} =$

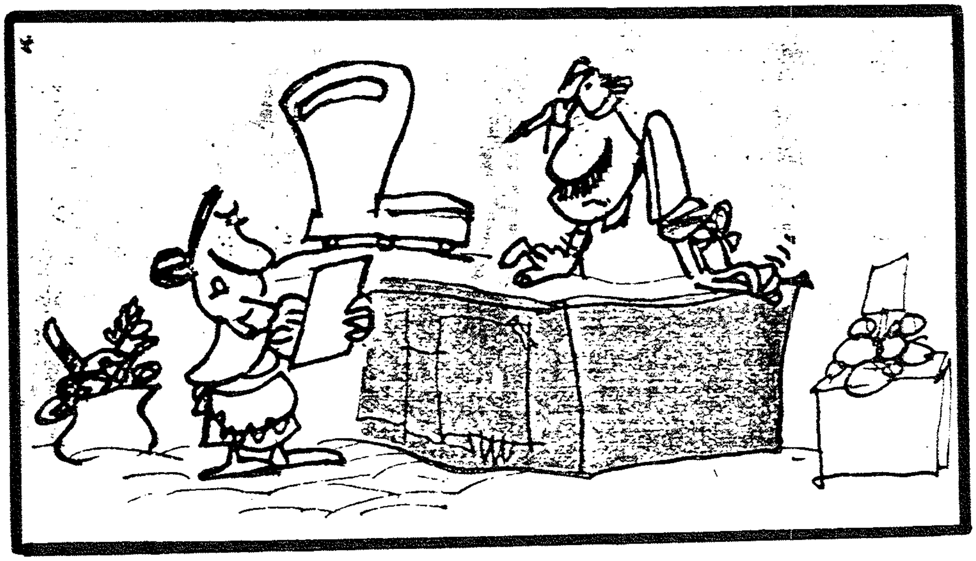
Resolvamos la siguiente situación problemática:



Doña Margarita compra $\frac{1}{2}$ kg. de carne de res y $\frac{1}{2}$ kg. de carne de puerco. ¿Cuánto pesarán la carne de puerco y res juntas? ____________

¿Cuánto gastó en total en sus compras? ______________________________

- Resolvamos en equipo haciendo uso de la báscula:



- Se compraron $\frac{2}{4}$ de kg. de naranjas en una tienda y otra $\frac{1}{2}$ kg. ¿Qúe cantidad total de naranjas se compró? ____________________.

¿Qué observas en los denominadores de las dos fracciones? ____________ ____________________ ¿Podrán sumarse de esa manera? ____________________

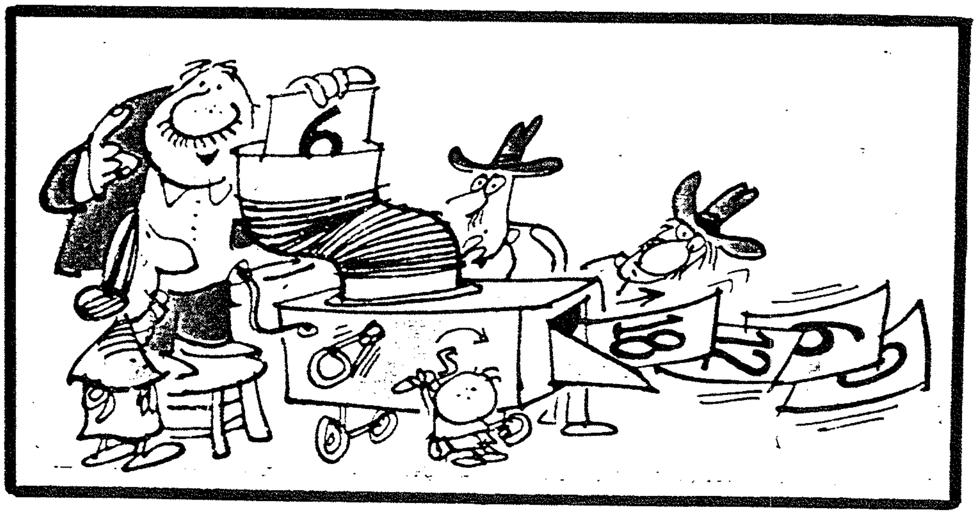
Necesitamos recordar que para sumar dos fracciones, éstas deben un denominador que sea común a las dos. ¿Qué pasará entonces con la suma de $\frac{2}{4} + \frac{1}{2}$?

Una forma de sumar las fracciones, sería buscar el equivalente de - una de las dos fracciones para igualar los denominadores.

Por ejemplo $\frac{1}{2}$ amplificado x 2 $\frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$. Con iguales denominadores, ahora sí podremos sumar las -- dos fracciones: $\frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{4}{4}$

Otra forma sencilla de encontrar el equivalente de las fracciones, es haciendo uso de los múltiplos de los denominadores. Pero, ¿cómo es -- ésto?.



Escogemos el menor múltiplo de los denominadores pero que sea común a los dos. Para obtener el múltiplo de un número basta con multiplicarlo por cualquier otro número natural. Por ejemplo:

Los múltiplos de 6 son: 6, 12, 18, 24, 30, 36.

$6 \times 1 = 6 \quad 6 \times 2 = 12 \quad 6 \times 3 = 18 \quad 6 \times 4 = 24$

El cero no será considerado como múltiplo y aún menos en los denominadores de las fracciones. De las fracciones $\frac{2}{4}$ y $\frac{1}{2}$ consideremos los múltiplos de los denominadores 4 y 2.

Múltiplos de 4: 4, 8, 12, 16, 20, 24 . . .

Múltiplos de 2: 2, 4, 6, 8, 10, 12 . . .

El múltiplo que es el mínimo y que es común a ambos es el 4.

Así tenemos que $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$ si para obtener este múltiplo, se multiplicó el denominador x 2, entonces el numerador también deberá multiplicarse x 2 y la fracción obtenida será equivalente.

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

Resuelve las siguientes sumas de fracciones buscando el mínimo común denominador de ambas fracciones.

$\frac{2}{3} + \frac{3}{6} = \frac{2}{3} = \frac{2\times}{3\times}$ ______

Múltiplos de 3: ___, ___, ___ $\frac{3}{6} =$ ______

Múltiplos de 6: ___, ___, ___

Mínimo común denominador: $\boxed{}$ ______ + ______ = ______.

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

Múltiplos de 8: ___, ___, ___

Múltiplos de 2: ___, ___, ___ $\frac{2}{2} =$ ______

Mínimo común denominador: $\boxed{}$ ______ + ______ = ______.

$\frac{8}{10} + \frac{4}{5} \qquad \frac{8}{10} =$ ______

Múltiplos de 10: ____, ____, ____

Múltiplos de 5: ____, ____, ____ $\frac{4}{5}$ = ______________

Mínimo común denominador: ______________ + ____________ = ____________.

Pero, ¿qué sucede cuando queremos sumar fracciones como $\frac{3}{5} = \frac{2}{7}$?

¿Puedes amplificar las fracciones para obtener un denominador común a ambas? ________ Inténtalo en tu cuaderno.

Hacer uso de los múltiplos facilita encontrar los denominadores comunes. $\frac{3}{5} + \frac{2}{7} =$

Múltiplos de 5: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 . . .

Múltiplos de 7: 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 . . .

Mínimo común denominador: 35

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 7}{5 \times 7} = \frac{21}{35} \qquad \frac{2}{7} = \frac{2 \times 5}{7 \times 5} = \frac{10}{35}$$

$$\frac{21}{35} + \frac{10}{35} = \frac{31}{35}$$

Resuelve encontrando el mínimo común denominador:

$\frac{2}{3} + \frac{1}{5} =$ $\qquad$ $\frac{2}{3}$ = ______________

Múltiplos de 3: ______________

Múltiplos de 5: ______________ $\qquad$ $\frac{1}{5}$ = ______________

Mínimo común denominador: $\square$

__________ + ____________ = ____________.

$\frac{4}{9} + \frac{2}{7} =$ $\qquad$ $\frac{4}{9}$ = ______________

Múltiplos de 9: ______________

Múltiplos de 7: ______________ $\qquad$ $\frac{2}{7}$ = ______________

Mínimo común denominador: $\square$

__________ + __________ = ____________.

$\frac{8}{6}$ + $\frac{5}{4}$ = $\frac{8}{6}$ = ______________

Múltiplos de 6:

Múltiplos de 4: $\frac{5}{4}$ = ______________

Mínimo común denominador:

__________ + __________ = __________ .

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

Múltiplos de 2: ____________

Múltiplos de 2: __ __________

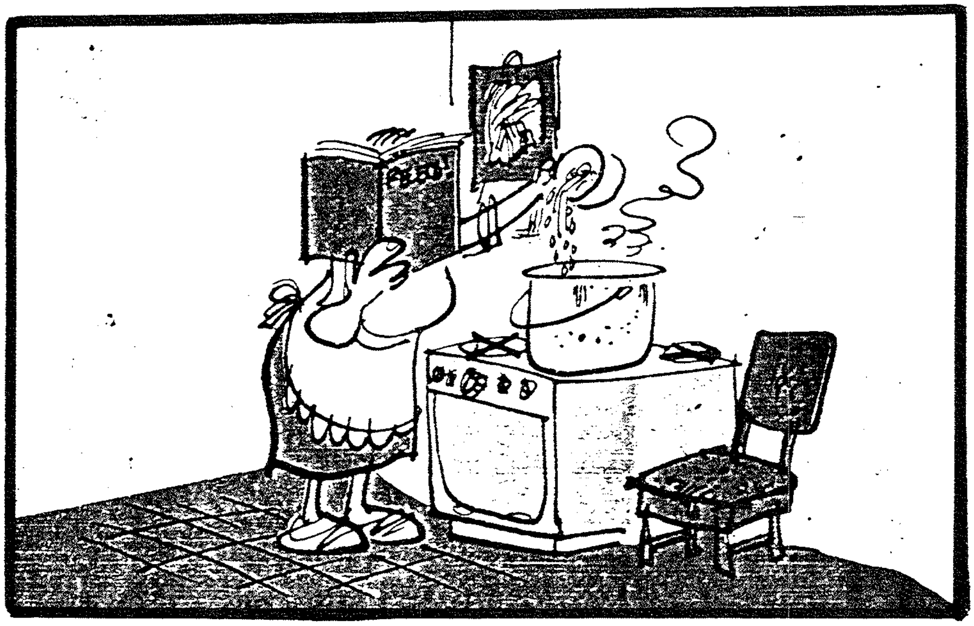
Múltiplos de 3: ____________ $\frac{5}{3}$ = ______________

Mínimo común denominador: _____ _____ + _________ = ________

Resta de fracciones.

La resta de fracciones es también conocida como sustracción de fracciones. Las situaciones de aprendizaje en las que está presente, son parecidas a las de la suma.

Resolvamos la siguiente situación problemática:

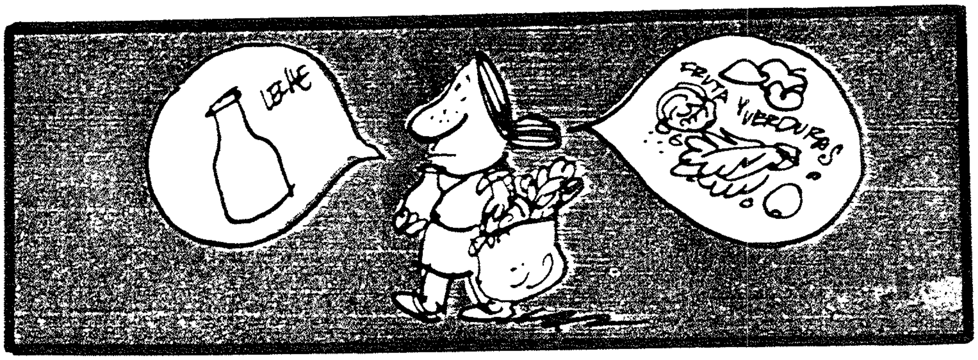


Doña Chayo compró $\frac{3}{4}$ de kg. de arroz para la comida de hoy, si - utilizó sólo $\frac{1}{4}$ de kg.: ¿Qué cantidad de arroz le queda a Doña Chayo?

Doña Gertrudis tiene todavía $\frac{1}{2}$ del saco de maíz que obtuvo de su cosecha y ha decidido regalar $\frac{1}{4}$ parte a su hija para que tengan que - comer ella y su esposo en estos tiempos difíciles. ¿Qué fracción del saco le quedó a Doña Gertrudis para el gasto? ________.

Resuelve encontrando el mínimo común denominador.

$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} =$ __________



De $\frac{5}{6}$ partes del dinero que le quedó a Doña Elena para el gasto, $\frac{2}{4}$ partes las destina hoy para comprar la leche, frutas y verduras.

¿Qué fracción le queda a Doña Elena? ________. Resuelve buscando su mínimo común denominador.

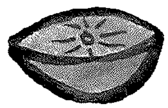
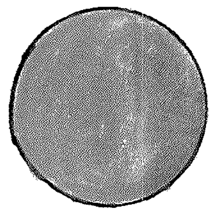
Resuelve el siguiente ejercicio buscando el mínimo común denominador cuando lo consideres necesario:

$\frac{8}{5} - \frac{2}{5} =$ __________ $\frac{6}{3} - \frac{2}{6} =$ ______ $\frac{9}{4} - \frac{3}{2} =$ ______

$\frac{6}{9} - \frac{3}{5} =$ __________ $\frac{8}{2} - \frac{4}{3} =$ $\frac{7}{5} - \frac{2}{4} =$ ______

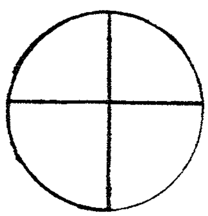
- Los enteros representados en fracción:

Organicemos el trabjo en equipo. Partiremos en 2 partes iguales una de las naranjas y dibujemos en nuestro cuaderno.

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

Así tenemos que dos mitades iguales si las unimos nuevamente, forman un entero. Partamos otra naranja en 4 partes iguales.



Si sumamos las fracciones tendremos que:

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

Practiquemos con otras naranjas partiendo en fracciones iguales:

¿Qué observas en el numerador y denominador de la última fracción?

Si hemos dividido en partes iguales 1 entero, la suma de sus partes deben de dar el mismo entero, así: $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{6}{6}$ son fracciones que representan a un entero.

Si dividimos numerador entre denominador, lo comprobamos $\frac{2}{2}$ =

$2 \div 2 = 1$ $\quad \begin{array}{r} 1 \\ 2\overline{)2} \end{array}$

Pero, ¿qué sucede si partimos 2 naranjas en mitades iguales? Hagámoslo.

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

Comprobemos dividiendo numerador entre denominador $\frac{4}{2} = 4 \div 2 =$

Ayúdanos a completar lo siguiente, comprobemos partiendo en partes iguales hojas de nuestro cuaderno o naranjas cuando así se facilite.

$\frac{3}{3} =$ $\qquad$ $\frac{12}{4} =$ $\qquad$ $\frac{18}{2} =$

$\frac{10}{5} =$ $\qquad$ $\frac{8}{4} =$ $\qquad$ $\frac{100}{100} =$

$\frac{6}{3} =$ $\qquad$ $\frac{9}{3} =$ $\qquad$ $\frac{25}{5} =$

Sumando o restando enteros convertidos a fracción.

Si tenemos $4 + \frac{3}{6}$ Necesitamos convertir los 4 enteros a sextos para poder sumar con la otra fracción.

1 entero $= \frac{6}{6}$ $\qquad$ 2 enteros $= \frac{12}{6}$ $\qquad$ 3 enteros $= \frac{18}{6}$

4 enteros $= \frac{24}{6}$ comprobemos repartiendo 4 hojas de papel en sextas partes. Si dividimos $24 \div 6$ tendremos los 4 enteros, ésto quiere decir que $4 = \frac{24}{6}$ entonces $4 + \frac{3}{6} =$

$$24 + \frac{3}{6} = \frac{27}{6}$$

Resuelve junto con tus compañeros y maestro: $\frac{23}{5} - 3 =$

Para poder restar, necesitamos convertir los 3 enteros en quintas partes y tenemos: $\frac{5}{5} = 1$ $\quad$ $\frac{10}{5} = 2$ $\quad$ $\frac{15}{5} = 3$

Si dividimos 15 $\div$ 5 obtendermos 3 enteros $3 = \frac{15}{5}$

Ahora sí, restemos a $\frac{23}{5} - 3 =$

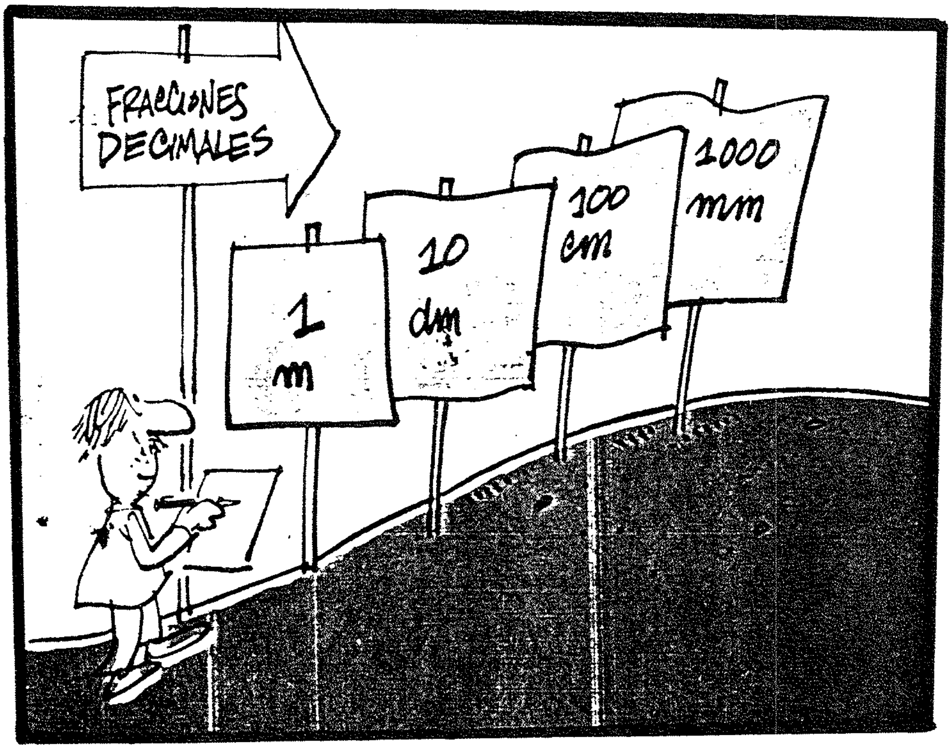
$$\frac{23}{5} - \frac{15}{5} = \frac{8}{5}$$

Resuelve con ayuda de tus naranjas y hojas de papel:

$\frac{10}{3} + \frac{4}{} =$ $\frac{2}{} + \frac{3}{2} =$ $\frac{4}{} + \frac{3}{4} =$

$\frac{18}{3} - 2 =$ $\frac{20}{5} - 1$ $\frac{16}{2} - 3 =$

Fracciones decimales.



Llevemos a la clase cada uno de los alumnos, una tira de cartulina de 1 metro, vamos a medir cuidadosamente con nuestra regla señalando -- los centímetros de color negro, los decímetros de color rojo y si es posible, los milímetros de amarillo. Doblemos la tira de papel en cuartas partes:

$\frac{1}{4}$ de metro = 25 cm. $\frac{1}{2}$ de metro = ________ cm.

$\frac{3}{4}$ de metro = ________ $\frac{4}{4}$ de metro = ________ cm.

Estas fracciones ya las hemos manejado y las llamamos fracciones comunes. Ahora doblemos la tira de 1 metro en 10 partes iguales.

Cada una de las fracciones señaladas es 1 decímetro, observa que cada doblez coincide con la señal roja de los decímetros.

1 decímetro se representa en fracción como $\frac{1}{10}$

1 decímetro es igual a lo centímetros

2 decímetros serán igual a ________ centímetros

8 decímetros serán igual a ________ centímetros.

¿Cómo quedaría 1 centímetro representado en fracción? ________.

¿Cuántos centímetros tiene 1 metro? ______ represéntalo en fracción:

________.

1 milímetro es la milésima parte de un metro. ¿Cómo representamos un milímetro en fracción? ______ ¿Cuántos milímetros tiene un metro? ________

represéntalo en fracción:.

Observemos que el denominador de estas fracciones es 10 o algún múltiplo de 10 por ejemplo: $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$

Observemos también que 1 metro tiene 10 decímetros, también es --- igual a 100 centímetros o 1000 milímetros. De otra manera podemos decir que: 1m= 10 dm = 100 cm = 1000 mm.

Representemos en fracción común: 1 dm $= \frac{1}{10}$ 1cm $= \frac{1}{100}$

1mm $= \frac{1}{1000}$

Esto se lee: 1 decímetro es igual a una décima parte de un metro.

1 centímetro es la centésima parte de un metro y un milímetro es la milé

sima parte de un metro. Estas fracciones en las que observamos denominadores 10, 100, 1000, se llaman **fracciones decimales**, pero estas fracciones no sólo están presentes en el metro.

Veamos lo que sucede en la unidad de medida del kilogramo.

Hagamos uso de las pesas y contestemos en equipo lo siguiente:

$\frac{1}{4}$ de kgm. es igual a 250 gramos,

$\frac{1}{2}$ de kgm. es igual a ____________,

1 kgm. es igual a ________________.

100 gramos es la décima parte de un kilogramo.

100 gramos es $= \frac{1}{10}$ de kgm.

10 gramos es = ______ de kgm.

1 gramo es = ______ de kgm.

Una fracción común también tiene su equivalente en fracción decimal, para encontrar a ésta debemos de buscar un denominador que sea 10, 100, 1000,etc.

Ejemplo: $\frac{1}{2} \frac{\times 5}{\times 5} = \frac{5}{10}$ $\qquad \frac{1}{2} = \frac{5}{10}$

Ayúdanos a buscar la fracción decimal equivalente.

A).- $\frac{1}{4}$ =

B).- $\frac{1}{8}$ =

C).- $\frac{1}{5}$ =

D).- $\frac{2}{25}$ =

E).- $\frac{1}{20}$ =

F).- $\frac{3}{12}$ =

¿Qué pasó con la última de las fracciones? ______________________________ ____________________. No todas las fracciones comunes tienen su equivalente en fracción decimal. Conozcamos otra forma de representar las fracciones: Si se nos pidiera que representemos 4 metros de tela + 1 dm. de metro de tela, tendríamos: $4 + \frac{1}{10}$ o también 4.1, el 4 corresponde a los enteros, el punto es para separarlos de la fracción decimal que es la que se encuentra a la derecha. Después del punto, el primer número corresponde a los décimos, el segundo a los centésimos, el tercero a los milésimos, etc. Ejemplifiquemos: $4.135 = 4 + \frac{1}{10} + \frac{3}{100} + \frac{5}{1000}$

Completa lo siguiente:

28. 035 =

15. 36 =

104.32 =

26.403 =

35.2035 =

El problema está en saber que fracción decimal vale más: ¿Qué es -- mayor $\frac{1}{10}$ ó $\frac{1}{100}$? $\frac{1}{10} = .1$ $\frac{1}{100} = .01$

Para comparar, los décimos los convertimos a centésimos

1 dm = 10 centésimos $.1 = .10 > .01$ $\frac{1}{10} > \frac{1}{100}$

¿Qué es mayor, $\frac{5}{10}$ ó $\frac{85}{100}$? $\frac{5}{10} = .5$ $\frac{85}{100} = .85$

Convirtamos los décimos a centésimas y comparemos.

$.5 = \frac{50}{100}$ $.85 = \frac{85}{100}$ Entonces $.5 < .85$

Escribe mayor que o menor que, según corresponda: ($>$ ó $<$)

$\frac{25}{100}$ $\frac{135}{1000}$ $.25 = \frac{25}{100}$ $.135 = \frac{135}{1000}$

Convirtamos las centésimas a milésimas:

$\frac{250}{1000} > \frac{135}{1000}$ $.25 > .135$

Comparemos las fracciones decimales.

$\frac{36}{100}$ ____ $\frac{29}{1000}$ ____ $\frac{132}{1000}$ ____ $\frac{20}{100}$

$\frac{45}{100}$ $\frac{32}{1000}$ $\frac{24}{10}$ $\frac{15}{100}$

Ordena de mayor a menor las siguientes fracciones decimales:

$\frac{5}{1000}$, $\frac{22}{100}$, $\frac{35}{10000}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{2}{100}$

____ > ____ > ____ > ____ > ____

Observaciones de la unidad de aprendizaje

El abordaje de las fracciones decimales en la presente unidad representó algunas dificultades, la principal es que como contenido de enseñanza tiene poca aplicación en situaciones de la vida diaria, ésto ocasiona serias limitantes en las representaciones activas.

Consideramos en este sentido, que los alumnos no tuvieron la oportunidad de manejar más directamente el objeto de conocimiento. La estrategia empleada fue el plantear situaciones problemáticas pero sin duda alguna faltó el manejo concreto de dichas situaciones para que el niño tuviese mayores elementos que le permitieran construir la noción.

La fragmentación de naranjas, el manejo de pesas y báscula permitieron adquirir las nociones necesarias para poder construir el algoritmo de la suma de fracciones de distinto denominador.

El planteamiento de situaciones problemáticas permitieron al niño descubrir el uso de la resta de fracciones.

Antes de construir los algoritmos de la suma y resta, el niño debía advertir la necesidad de tener un mismo denominador para efectuar la operación; se hace uso de los múltiplos de ambos denominadores buscando el común a los dos y llegando de esta forma a la fracción equivalente para así poder establecer la operación entre fracciones.

Evaluación del contenido de enseñanza

Desde nuestro punto de vista, el término evaluación o lo asociamos a una calificación, a un número que resulta tan subjetivo como el propio criterio del maestro.

Tampoco respaldamos la idea de considerar a la evaluación como la valoración exclusiva de resultados de aprendizaje, dicha valoración no puede limitarse de esta manera, su importancia reside en hacer un análisis valorativo desde el planteamiento de los objetivos que persigue el programa, las estrategias metodológicas que el mismo maestro ha creado al construir su propio programa guía siguiendo sólo un lineamiento general. La evaluación debe abarcar por ello no sólo al alumno como sujeto a quien suele hacerse responsable del bajo, medio, o nulo aprendizaje. La responsabilidad es más amplia y en ella está implícita la fuerte presencia del programa y del libro de texto en el que se advierte la discrepancia del modelo de representación de los contenidos de enseñanza ante los sustentos teóricos del currículo y la presencia de maestro-alumno como elementos imprescindibles de la práctica docente. Los niveles y parámetros siempre van ligados al concepto de evaluación, en estos términos es considerada como una medición de conductas finales esperadas en el sujeto, estos cambios son las evidencias que pretende encontrar el programa en el planteamiento que hace a través de los objetivos conductuales.

En este planteamiento creemos, subyace el concepto de aprendizaje en términos conductistas. Rechazamos esta forma de conceptualizar la evaluación, creemos que esta exige una reconsideración en la que se tome en cuenta al alumnos y se permita que se autoevalúe críticamente, que el --

instrumento de evaluación no sea el decisivo.

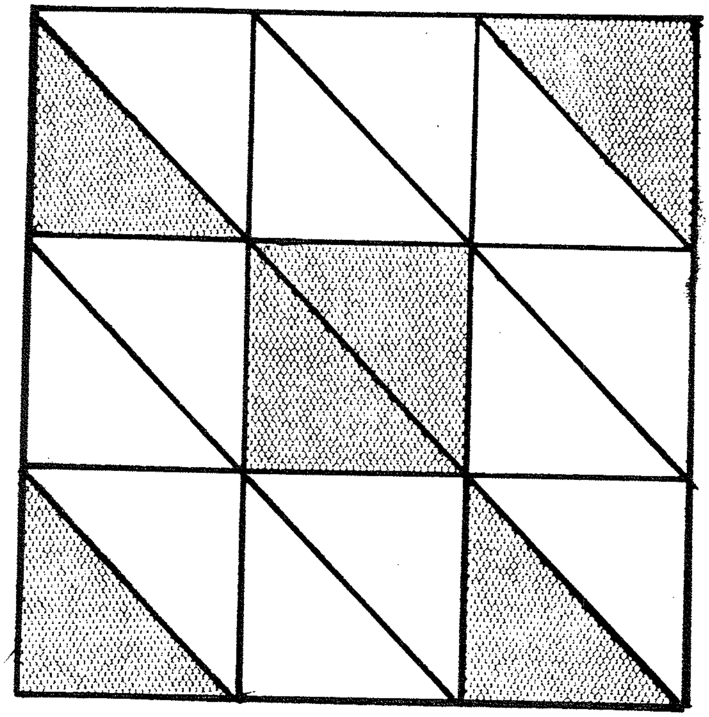
Consideramos que las situaciones de aprendizaje a que se enfrenta - el alumno es lo que evidencia si lo que ha sido objeto de conocimiento - ha sido aprendido, será el mismo ante situaciones problemáticas quien -- palpe sus alcances y limitantes. Esta valoración parecerá totalmente abstracta ante las convencionalidades tecnócratas, pero creemos que es la - práctica misma quien ante situaciones pone en función las estructuras -- del pensamiento del alumno y le hace frente a ellas.

Aún con nuestras intenciones de cambio en el proceso de evaluación, la precisión como rasgo importante de la matemática no permite respuestas aproximadas del alumno, ésto evidenciaría que no se tiene las nociones sólidas suficientes o también podría darse el caso en que hubiese -- respuestas equivalentes pues la matemática no tiene un proceso único en la resolución de situaciones, por esto es flexible, el rigor lógico de - la matemática no es absoluto; por tanto, el grado de apropiación del contenido de enseñanza puesto en práctica lo delimitaremos con la aplicación de la tercera parte del cuestionario 100 hs. quien converge con los lineamientos del diagnóstico aplicado inicialmente en la investigación.

¿Qué fracción está sombreada?

Reactivo 1

Cuestionario 3



El modelo está representado por una figura continua, ésto no repre-- sentó dificultad alguna para los niños pues la fracción no rebasa la unidad, 28 niños contestaron que la fracción es $\frac{6}{18}$ y 4 niños establecie-- ron la relación de fracción como cociente, dividieron el número total de partes: 18 entre las partes sombreadas: 6.

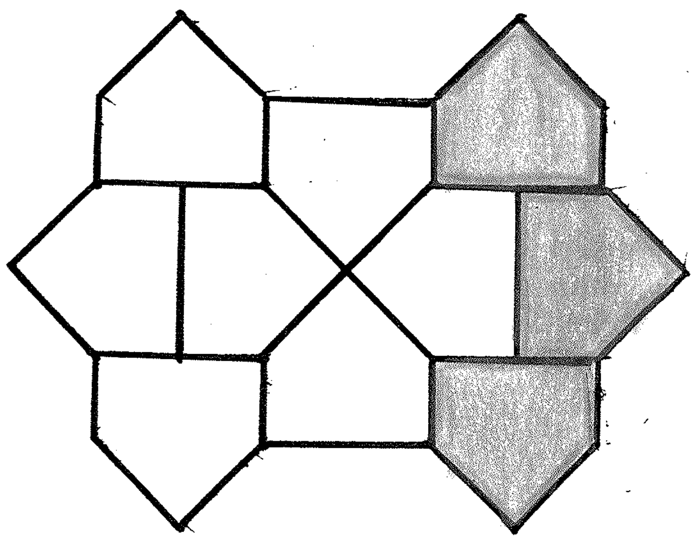
Estó les llevó a la conclusión que las 6 partes sombreadas representan $\frac{1}{3}$ parte del total. 3 niños llegaron a la misma conclusión sólo -- que marcaron en subconjuntos de 6 triángulos con una señal, y los otros 6 con otra llegando a la conclusión que cada uno de los sobconjuntos marcados representan $\frac{1}{3}$ parte del todo.

Remítase al anexo 3 para comparar más concretamente resultados del - diagnóstico inicial con la evaluación final.

Sombrea tres décimos

Reactivo 2

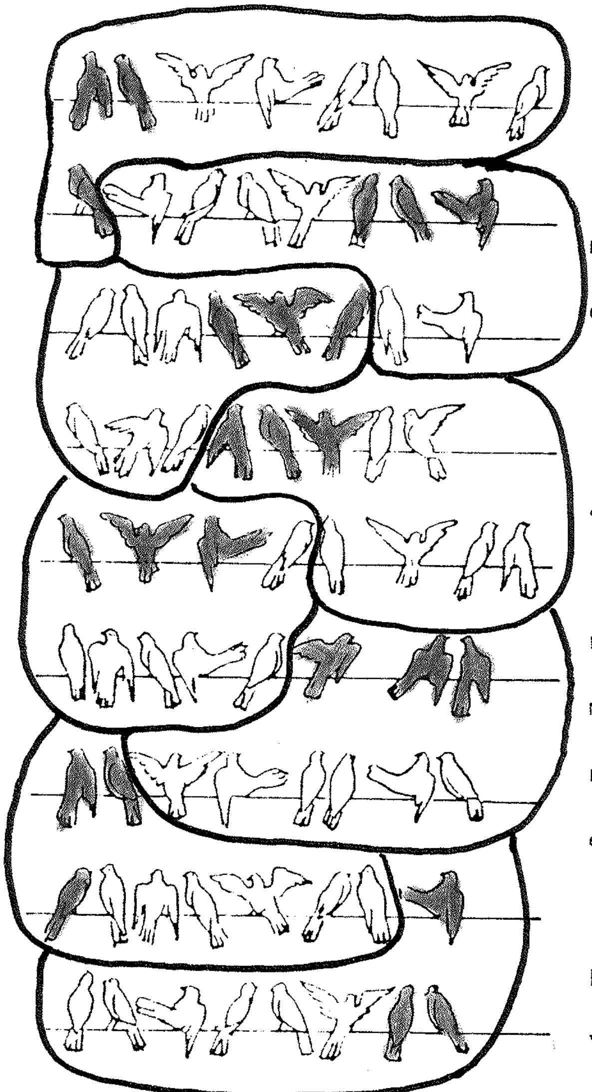
Cuestionario 3



Los 35 niños llegaron a la misma conclusión: sombrearon sólo 3 del total de partes del entero, ésta es una figura continua que no representa dificultad alguna pero que a la vez no surge de una situación problemática de la vida cotidiana.

Dibuja una curva roja alrededor de $\frac{3}{9}$ de las palomas.

Reactivo 3

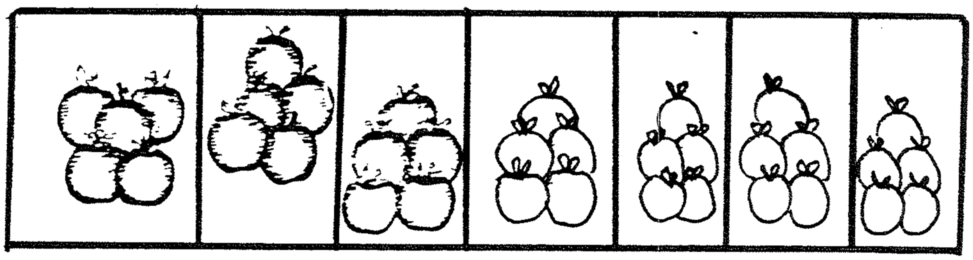


En el replanteamiento que hicimos, consideramos al entero como un todo compuesto por determinado número de elementos. Ante ésto, el modelo se presenta con figuras discontinuas. En 20 de las respuestas que brindaron los alumnos, fueron notorios los borrones, pudimos descubrir que el niño hizo subconjuntos de 9 elementos encerrándolos con una línea, iluminando 3 de las palomas en cada uno de ellos,, el total de subconjuntos fueron 8 y las palomas iluminadas: 24. Esto llevó a que borraran e iluminaran 24 palomas en forma continua. 11 niños llegaron a la misma respuesta sólo que encerraron en una línea roja cada una de las 3 palomas en cada uno de los subconjuntos de 8 palomas que se presentan en orden horizontal. Sorprendentemente 2 niños simplificaron la fracción dividiendo entre 3 y obteniendo la fracción $\frac{1}{3}$ lo que les llevó a repartir el total de palomas: 72 en 3 subconjuntos de 24 elementos, iluminaron uno de ellos y lo encerraron en la línea roja que se les pedía.

Reactivo 4

En el dibujo hay $\frac{3}{7}$ de las manzanas.

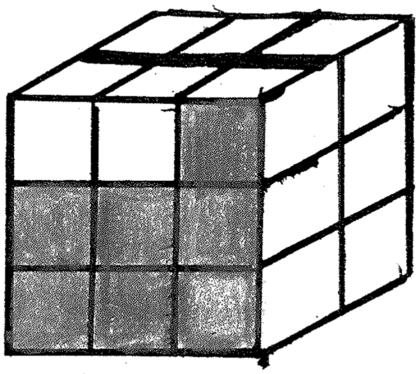
Pinta las que faltan.



En este reactivo, se advierte la necesidad de completar el entero, la estrategia utilizada por la mayoría del grupo: 25 alumnos, fue el considerar el denominador de la fracción, es decir, el total de partes en que debía dividirse el entero, así se advierte la tendencia a dividir en 7 partes, que aunque no todas tienen la misma proporción, sí tienen el número de manzanas que hacen falta. 5 niños llegaron al resultado de la siguiente manera: $\frac{3}{7} + \frac{4}{7} = \frac{7}{7}$. Estos niños no repartieron en 7 partes, sólo acomodaron las 20 manzanas que hacían falta guardando la posición de las manzanas tal vez por el temor a que si se rompía su acomodo, variaría su respuesta, 4 niños no supieron responder al planteamiento.

Reactivo 5

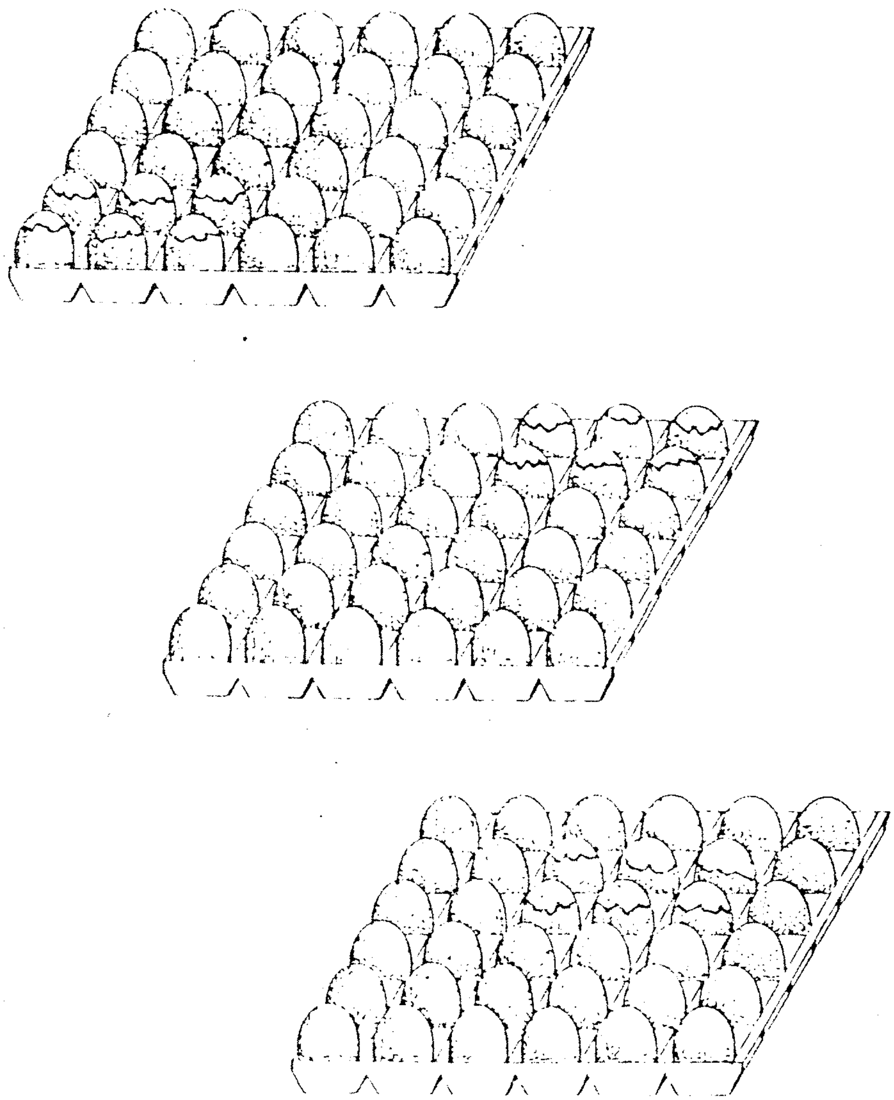
Sombrea $\frac{7}{18}$



Aunque la fracción $\frac{7}{18}$ fue considerada como el sombrear 7 de los 18 cubos de la figura, las confusiones surgieron por la perspectiva que presenta la figura. 9 niños sombrearon 7 cuadrados del frente olvidándose de su cara leteral derecha, tal vez entendían pero por temor a equivocarse no iluminaron sus respectivas 7 caras laterales. El resto del grupo: 26 niños, llegaron a la respuesta correcta.

(Remítase al anexo 3 para establecer comparaciones con los resultados del diagnóstico inicial).

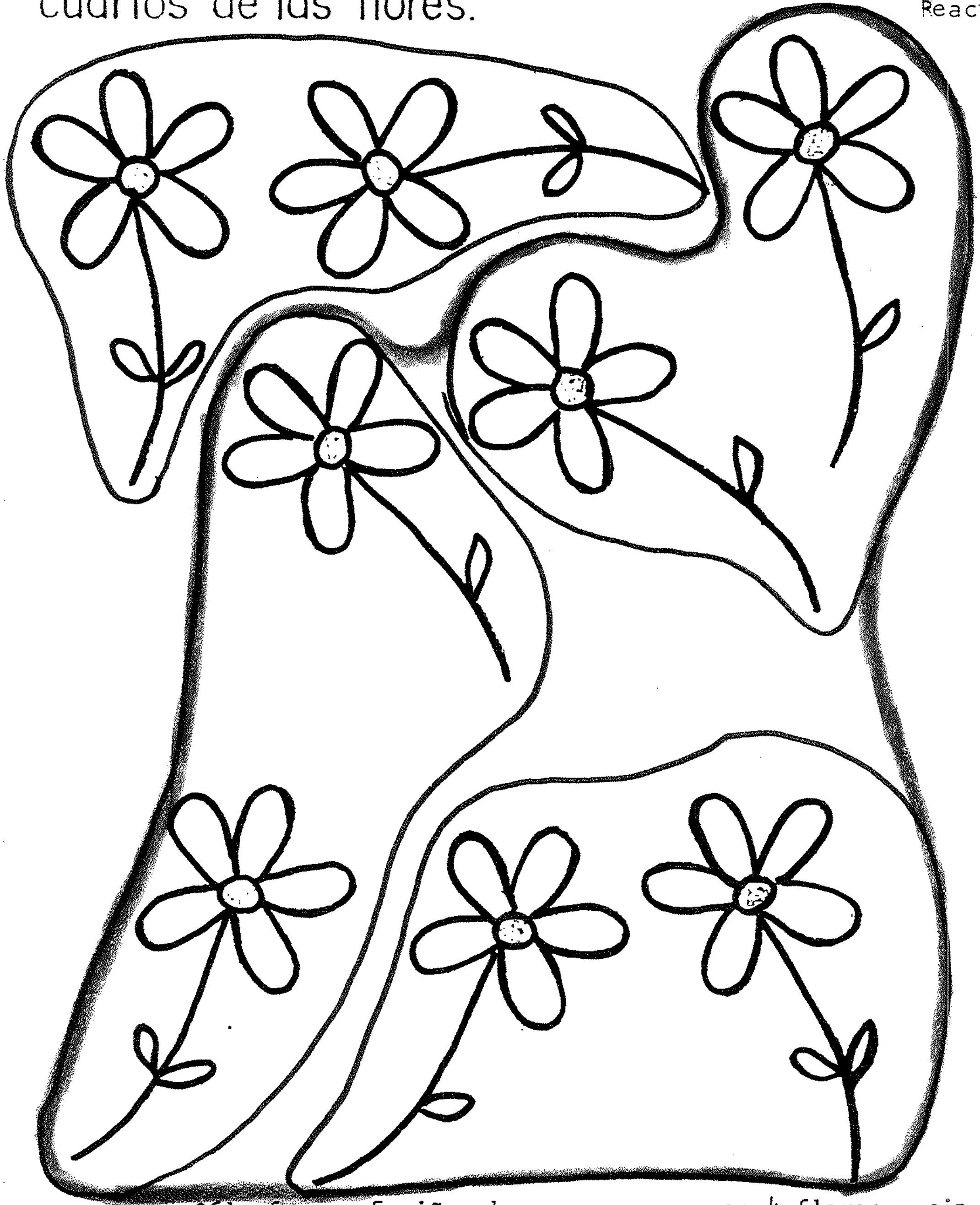
¿ Qué parte de los huevos está rota ?



Este reactivo se prestó a diversas interpretaciones: 24 niños optaron por contar el número total de huevos: 108 y contar el número total de huevos rotos: 18, de esta forma lo plantearon como la fracción $\frac{18}{108}$. Por otra parte, 5 niños concluyeron encerrando por separado cada una de las carteras y señalando $\frac{6}{36}$, abajo sumaron. 4 niños contestaron encerrando de igual forma pero señalando que el número de huevos rotos en cada cartera es igual a $\frac{1}{6}$, respuestas que aunque fueron dadas por separado, las consideramos válidas. 2 niños no pudieron llegar a la respuesta.

Dibuja una curva roja alrededor de tres cuartos de las flores.

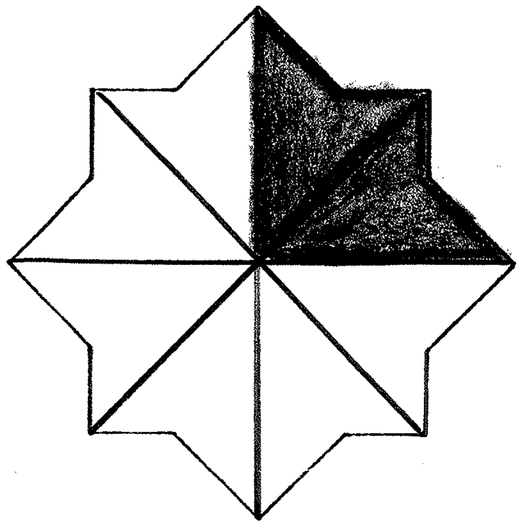
Reactivo 7



Sólo fueron 5 niños los que encerraron 4 flores y sin pedírseles iluminaron 3, su respuesta por tanto, fue errónea. El resto del grupo llegó a la respuesta correcta pero en el proceso de construcción se advirtieron -- los borrones,. Separaron primeramente las flores encerrándolas de 2 en 2 - para obtener cuartas partes iguales, luego recalcaron la curva encerrando sólo 6.

Reactivo 8

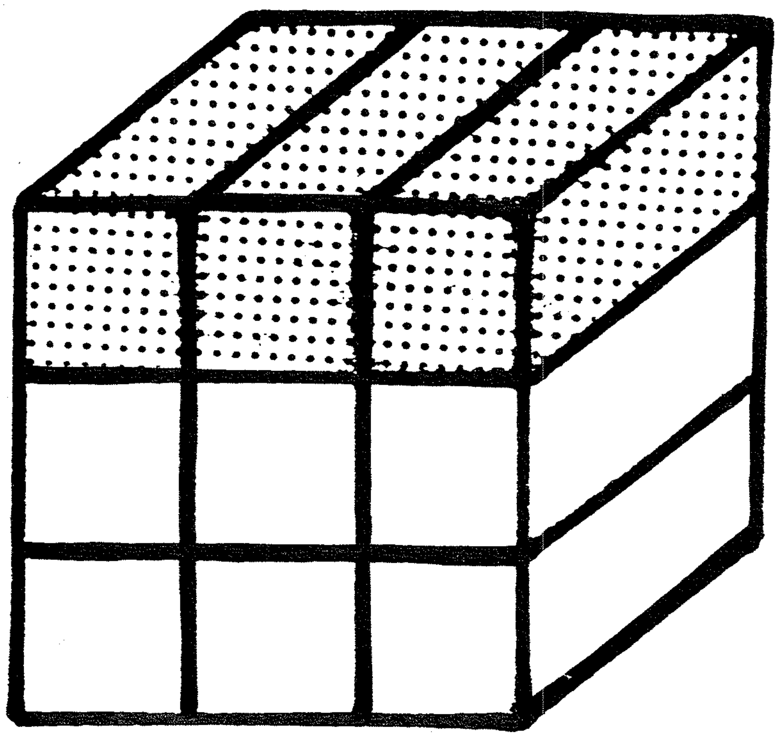
En la siguiente figura representa $\frac{5}{20}$



Fueron 27 los niños que contestaron de la siguiente manera: fragmentaron la figura en 8 partes iguales,, enseguida simplificaron la -- fracción dividiendo entre 5 y obtubieron $\frac{5}{20} \div \frac{5}{5} = \frac{1}{4}$ entonces llegaron a la conclusión que $\frac{1}{4}$ estaba en la figura por $\frac{2}{8}$ partes. El resto de niños fragmentó la figura en el mínimo de partes: 16 y como no obtuvieron las 20 esperadas partes, se limitaron a dejar en blanco.

Reactivo 9

¿Qué fracción está sombreada ?

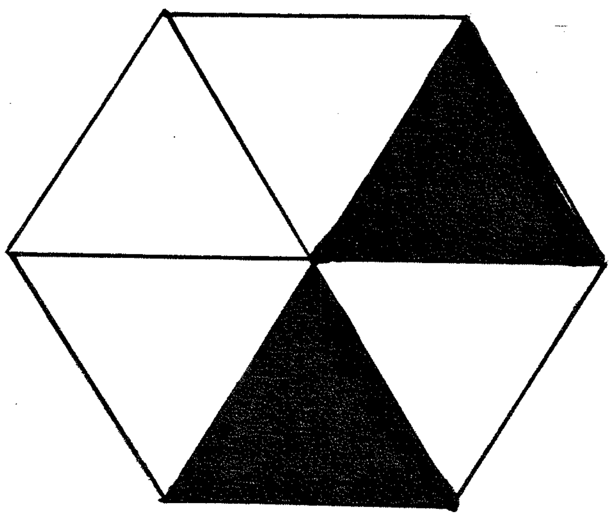


19 niños aseveraron que la parte sombreada representa $\frac{3}{9}$ por tanto, contestaron correctamente, 13 niños contestaron que la parte sombreada es $\frac{1}{3}$ del total y ésto es válido también.

3 niños no contestaron, ésto pudo originarse por la confusión que crea la perspectiva de la figura.

Reactivo 10

)ibuja una pirámide hexagonal y
epresenta dos sextos.



Aquí la dificultad reside no tanto en la fracción que se pide se represente sino en la figura en la que se pide se represente.

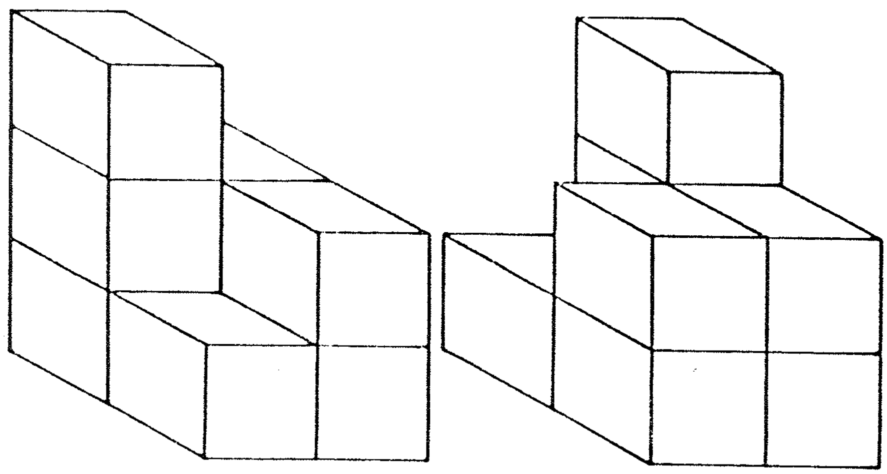
Fueron sólo 21 niños los que llegaron a la respuesta y lo representaron de la siguiente manera:

(Puede remitirse al anexo 3 para establecer una mejor comparación con los resultados del diagnóstico inicial).

Reactivo 11

Queremos hacer esta figura 

Faltan $\frac{20}{36}$ *. Complétala.*

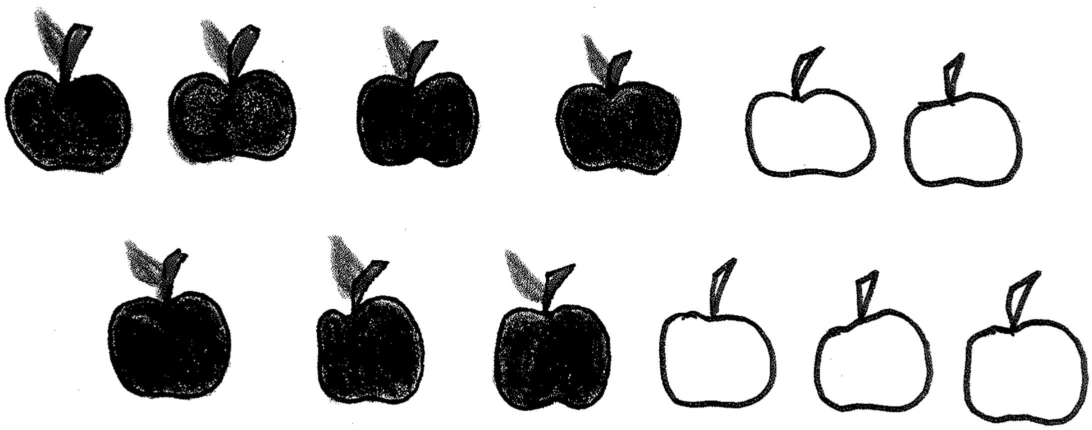


30 niños contestaron a través del algoritmo de la suma:

$\frac{16}{36} + \frac{20}{36} = \frac{36}{36}$ pero en el momento de completar el entero en - la figura no pudieron hacerlo, 7 de ellos por iniciativa propia hicieron un rectángulo y lo fragmentaron en 36 partes aunque no iguales pues no guardan proporción en el trazo, iluminaron 16 de un color y el resto de otro. En todas las figuras se apreciaron intentos de completar la figura, sólo fueron 5 los niños que no hicieron intento alguno.

En un dibujo representa $\frac{7}{12}$.

Reactivo 12



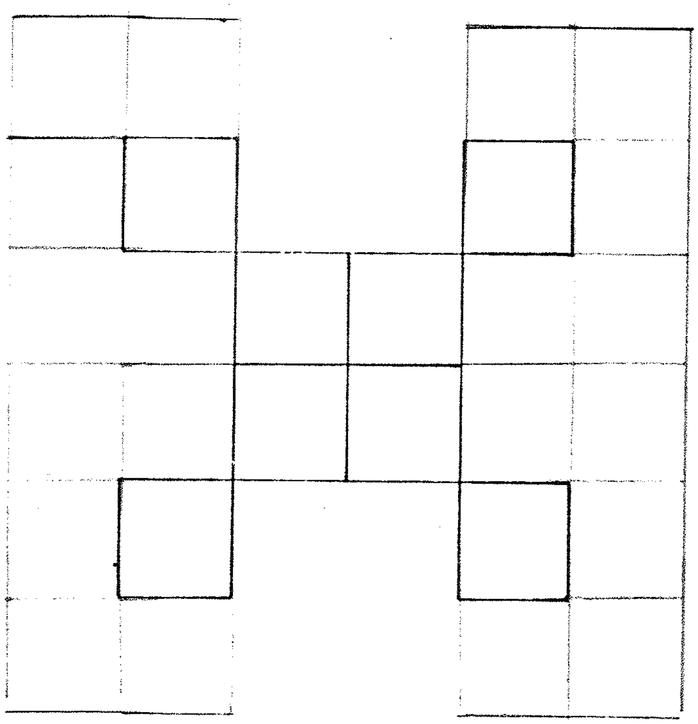
Los dibujos que plasmaron los alumnos fueron sumamente variados, 25 de ellos los representaron en modelos discontinuos y el resto en figuras continuas generalmente rectángulos.

Ejemplificaremos el primero de los casos.

Reactivo 13

Queremos hacer esta figura 

Faltan $\frac{20}{28}$. Complétala.

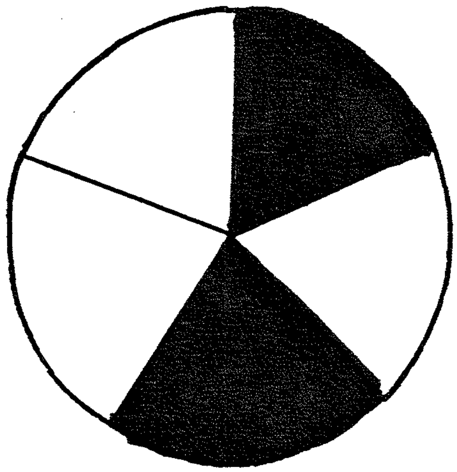


En este reactivo hubo varios intentos de solución y ésto se advierte en los borrones que se hicieron, 20 niños completaron la figura, el resto: 15 completaron y además plantearon el algoritmo:

$$\frac{8}{28} + \frac{20}{28} = \frac{28}{28}$$

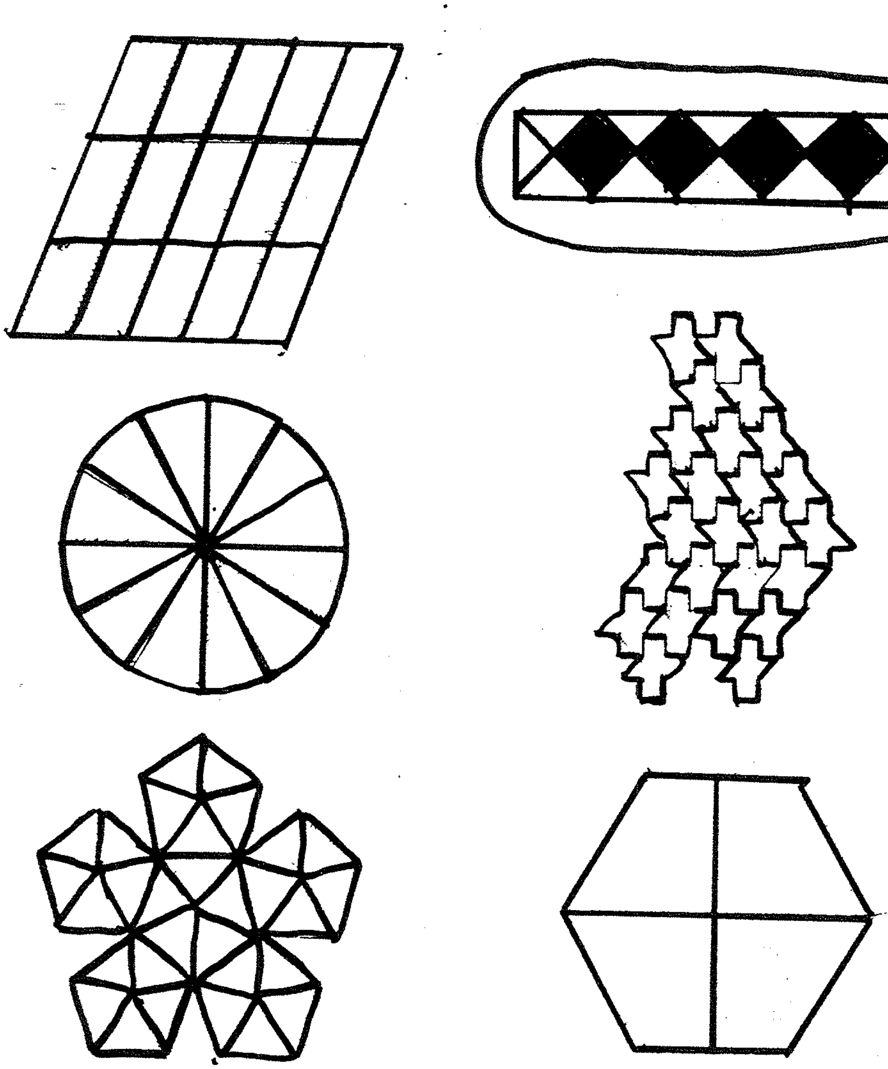
Reactivo 14

)ibuja un círculo y representa dos quintos.



Este reactivo no representó dificultad alguna por lo que el total de los alumnos pudieron dibujar el círculo, fragmentarlo en quintas e iluminar 2 de sus partes. Es notorio que 4 de los niños aunque contestaron bien, no guardaron la proporción equivalente entre las fracciones.

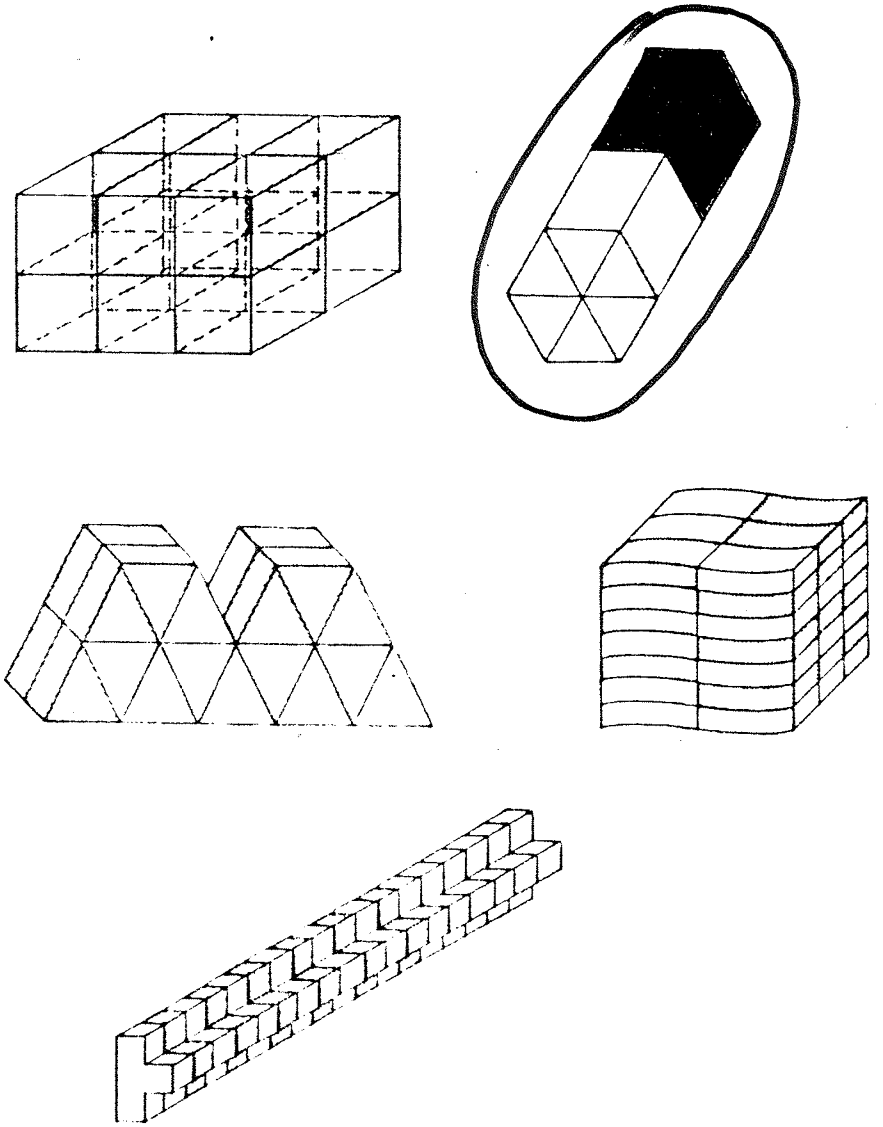
Encierra en un círculo las figuras en las que lo sombreado representa $\frac{16}{40}$. Reactivo 15



La respuesta la encontró el grupo simplificando la fracción (32 - alumnos) $\frac{16}{40} \qquad \frac{2}{2} = \frac{8}{20}$ 3 alumnos no pudieron contes--- tar.

Reactivo 16

Encierra en un círculo las figuras en las que lo sombreado representa $\frac{2}{6}$.



El sombreo de las figuras no era muy notable por lo que ésto se presto a confusión, aún así, 35 alumnos encontraron que la segunda figura representa la fracción señalada $\frac{2}{6}$.

Resultados y Limitantes

La puesta en práctica del proyecto, brindó la oportunidad de palpar más directamente nuestras pretensiones, de advertir sus alcances y limitantes. La necesidad de hacer uso de las representaciones activas como punto de partida en la enseñanza de las fracciones, fue la premisa principal que motivó el replanteamiento del modelo de representación propuesto en el libro de texto.

Apoyamos dicho supuesto en la necesidad que hay de considerar situaciones problemáticas que se dan en la vida diaria; de esta manera el niño encontraría un significado al contenido de enseñanza. Las representaciones activas las planteamos como una necesidad, en la medida en que el niño maneje concretamente el objeto de conocimiento, en esa medida tendrá una representación mental más adecuada que le conduzca a la construcción de nociones que progresivamente conformarán el concepto de fracción.

Esto fue planteado en la estrategia de enseñanza de las unidades I y II del programa de quinto grado. En su desarrollo advertimos el creciente interés del niño al haber descubierto la utilidad de las fracciones en situaciones de aprendizaje propuestas. En la forma de abordar su enseñanza, se adquirieron nociones más sólidas y amplias del concepto de entero y de ahí desligamos la forma en que interpretaríamos la fracción.

Con ésto, los niños ya no manejan la idea restringida de considerarla como la toma de partes, el uso que los niños dieron a los instrumentos didácticos como pesas, báscula y frutas, permitió construir nociones más acertadas.

Las situaciones problemáticas planteadas y la representación que de ellas se hizo con dibujos adecuados, ayudó a que el niño se motivara. -- Con la secuencia didáctica, llegamos a la conclusión que el niño adqui-- rió mayores elementos para enfrentarse ante situaciones que reclaman la utilidad de las fracciones.

Es necesario también advertir que sorprendentemente en algunos de - los reactivos del cuestionario de evaluación, los niños hicieron uso de los algoritmos de la suma para llegar a una respuesta aún cuando el planteamiento no se los pidiera. Además en los reactivos 15 y 16 donde se -- exige el dominio de las fracciones equivalentes para llegar a la resolución, la mayoría de los niños contestaron correctamente simplificando la fracción.

Estos reactivos habían representado serias dificultades en el diagnóstico inicial. Ahora que hemos señalado los avances, también es necesario las limitantes que influyeron en el proyecto. El factor económico -- fue decisivo para dar un buen principio, el hecho de no contar con los - fondos económicos para el diagnóstico individual, nos llevó a retener -- por una semana la puesta en marcha del proyecto.

Ya en el desarrollo de la estrategia, encontramos una gran limitante en la enseñanza de las fracciones decimales, en el sentido en que éstas tienen poca aplicación ante problemas cotidianos que enfrenta el niño en su medio.

Esto ocasionó que el uso que se hizo de las representaciones acti-- vas en este aspecto fue muy poco, ésto tuvo una explicación inmediata; - el niño no construyó las nociones precisas sobre el contenido de enseñanza, el poder comparar las fracciones decimales y determinar cuál es ma--

yor o menor representó algunas dificultades. Otra limitante fue que gran número de alumnos no pudieron completar figuras, las nociones las tenían pues hasta la representación del algoritmo construyeron, creemos que el problema radica principalmente en las perspectivas de la figura y el trazo. Finalmente queremos mencionar que las disposiciones oficiales de la SEP, limitaron en gran medida el desarrollo de nuestro trabjo, rompiendo con los planes temporales.

CONCLUSIONES

Iniciar en la actualidad una etapa de modernidad de la educación, implica necesariamente la revisión de políticas educativas, de programas y libros de texto y la participación sin duda alguna, del maestro, quien sea capaz de analizar su práctica y esté en la posición de dar lo mejor de sí mismo para reconceptualizarla.

Los bajos niveles de aprendizaje con que egresa el alumno de la escuela primaria, reclama, la revisión inmediata de programas y libros de texto. Estamos conscientes del valor que guardan los sustentos teóricos del programa pero también estamos conscientes de sus contradicciones. En el análisis del programa, del libro de texto y en la puesta en práctica del proyecto concluímos que:

1.- En la psicología del aprendizaje que subyace en el programa, está presente la perspectiva constructivista de la teoría psicogenética; sus contradicciones emergen inicialmente en la forma de plantear los objetivos en los que está una clara tendencia conductista.

2.- El modelo de representación que utiliza el libro de texto para la enseñanza de las fracciones, ha creado en maestro y alumno, la adquisición de nociones débiles que falsamente van construyendo el concepto de fracción. Las representaciones activas, deben ser consideradas como el punto de partida en su enseñanza ya que son necesarias para que el niño pueda manejar concretamente el objeto de conocimiento y se haga una representación mental que propicie la estructuración de nociones que en conjunto constituirán el concepto.

3.- Las representaciones en el libro de texto, deben considerar situaciones problemáticas de la vida real, ésto permitirá al alumno, encontrar - un significado al conocimiento matemático cuando descubre su aplicación. Las situaciones problema contribuyen a poner en función las estructuras del pensamiento y en sus intentos de dar una respuesta, el alumno eviden cia las nociones que maneja.

4.- El replantear el modelo de representación del libro de texto, considerando las representaciones activas facilitará, en concordancia con Bru ner, que el niño conozca progresivamente este conocimiento al nivel de - las representaciones icónicas y finalmente constituirlo convencionalmente en el lenguaje matemático universal a través de las representaciones simbólicas.

5.- En el desarrollo de la estrategia utilizada para replantear el modelo, encontramos que en la medida en que el objeto de conocimiento tiene poca aplicación en situaciones cotidianas, en esa medida la falta de representaciones activas ocasiona una débil adquisición de las nociones co mo el caso típico de las fracciones decimales a las que el niño no en--- cuentra aplicación.

6.- Consideramos sin embargo que pese a nuestro intento de brindar alter nativas a la educación en el aspecto del modelo a utilizar en la enseñan za de las fracciones, éste no debe quedar como un trabajo concluído, sin embargo podemos aseverar que existe la fuerte necesidad de replantear el modelo y damos nuestras justificaciones pero la presente investigación - quedará abierta para quienes se interesen en su problemática, que es --- fuertemente la problemática del niño y maestro del quinto grado, inten-- ten brindar perspectivas que puedan aplicar no sólo en nuestro grupo -

sino que su proyección aspire a cubrir las necesidades presentes en el quinto grado a nivel nacional.

El maestro debe ser el primero en interesarse en el cambio pero las políticas educativas no deben permanecer ajenas a éste, deben estar conscientes de la necesidad inmediata que exige la revisión de planes y programas y replantear con mejores argumentos y soluciones y no adoptar, políticas educativas ajenas a las necesidades que vive nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

CINVESTAV. Psicología del Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. - IPN México, D.F. 1987. p. 480.

GONZALEZ, Jaimes Lorenzo. Análisis de Estrategias de Enseñanza de las - Fraccionesen el Nivel Básico del S.E.N. IPN México, D.F. 1985. p. 280.

PASILLA, Sánchez Virginia. Un Estudio empírico sobre las dificultades - en la adquisición de los conceptos sobre fracciones, CINVESTAV. IPN México, D.F. 1987. p.190.

PLANCHART, Orlando Evaristo. Estudio Experimental e interpretativo so-- bre la enseñanza de las fracciones. CINVESTAV. IPN México 1987. p. 230.

SEP. Libro del maestro de quinto grado, México 1983. p. 345.

SEP. Libro del alumno de Matemáticas quinto grado. México 1974. p. 225.

SEP-UPN. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Ajusco, México 1986. p. 438.

SEP-UPN. Teorías del Aprendizaje. Ajusto México 1986. p. 450.

PALACIOS, Jesús. La Cuestión Escolar: Críticas y Alternativas. Barcelona, España. Laia 1979. p. 668.

A N E X O

1.- Respuestas dadas por los alumnos del quinto grado, grupo "B" de la - Escuela Primaria Fed. "Miguel Hidalgo".

¿QUE ES UNA FRACCION?

Nombre	Respuesta
Fabiola Velázquez Rodríguez	Son pedazos de un círculo o rectángulo.
Elva Aspuro Cárdenas	Es una fracción que tiene que ser - equivalente a otra.
Luis Jorge Andrade Ceja	son los círculos que se reparten en pedazos.
Graciela Ayón Machuca	Son los números que tienen que ser equivalentes
Ernestina Cardona García	Son dos números que tienen que multiplicarse en forma cruzada.
Juan Carlos Carrillo Cuevas	Son partes de un entero
Jorge Arturo Ceja Valenzauela	Son los círculos que se reparten en - muchas partes.
Socorro Cervantes Preciado	Son las partes de un entero
Mabel González Cardona	
Jorge Abraham González Ortiz	Son pedazos de una cosa.
María Teresa González Flores	Son las partes de un rectángulo.
Ariadna Guerrero Ponce	Son los pedazos que se toman de un entero.
Carmen Huerta Valdez	Son los rectángulos que repartimos
Hilda López Cruz	Son pedazos de una cosa.
Oscar Mendia Betancourt	Son cuentas que debemos recordar - para poder sacar problema.
Jenny Mercado Rodríguez	Es un trozo de una cosa.

2.- Respuestas dadas por los docentes al cuestionamiento que se les hizo para advertir las nociones que manejan sobre el concepto de fracción.

¿QUE SON LAS FRACCIONES?

Respuestas	Años de servicio	Grados que ha impartido
Son pedazos de un entero que no rebasa la unidad	13	1º a 5º
Son fragmentos de alguna cosa	8	1º, 2º, 5º y 6º.
Es un número que forma parte de un entero	10	1º, 4º, 5º y 6º
Son las partes en que puede dividirse un entero	22	1º, 2º, 4º y 6º.
Es lo que forma parte de un entero	5	1º, 2º y 3º.
Es algo que completa un todo	12	1º, 3º, 5º y 6º.
Son pedazos de algo completo	9	1º, 2º, 4º y 5º.
Son las partes en que se fragmenta un entero	5	1º, 2º, 4º y 5º.
Son las partes en que se divide un entero	6	1º, 2º, 4º y 6º.
Es un número fraccionario representado por un numerador	11	2º, 4º, 5º y 6º.
Es un pedazo de un entero		

3.- Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico inicial y la evaluación final del quinto grado grupo - "B" de la Esc. Primaria Fed. "Miguel Hidalgo". Tuxpan, Nayarit.

E.I y E.F / # de alumnos q. acertaron	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
DIAGNOSTICO INICIAL	3	10	15	9	1	30	14	35	35	26	0	0	16	35	2	0
EVALUACION FINAL	35	35	33	31	26	33	30	27	32	21	0	35	35	35	32	35

E.I. Evaluación Inicial

E.F. Evaluación Final

R. Reactivo

G L O S A R I O

GLOSARIO

Aprendizaje.- Lo conceptualizamos como un proceso dialéctico en el que las estructuras mentales vigentes se ven reemplazadas -- por nuevas provocando un desequilibrio. Aunque el aprendizaje no tiene un límite, si podemos afirmar que llega un determinado momento en que el sujeto ha madurado suficiente y sus ideas se equilibran. Esta acción permite advertir la filosofía que cada individuo interpreta del -- mundo de los conceptos.

Psicología del aprendizaje.- Son los estudios que desde el punto de vista psicológico tratan de explicar cómo es que el sujeto --- construye el objeto de conocimiento.
Una perspectivas sostienen el término apropiación del - conocimiento con la influencia directa del medio sobre - el individuo, otras sin embargo; argumentan que es la mutua interacción de ambas la que propicia su construcción y que a la vez está en constante movimiento.

Estructura Cognitiva.- La entendemos como el conjunto de conocimientos -- que posee un sujeto. Estos conocimientos están en cons-- tantes ajustes es decir, el conocimiento no puede considerarse como algo terminado.
A medida que el hombre se enfrenta a nuevas experiencias éstas modifican o reforzan sus ideas. Las estructuras -- del conocimiento no pueden permanecer inmóviles porque - al ponerse en contacto el sujeto ante nuevas situaciones surgen otras nuevas que propician mayor madurez a sus -- conceptos.

Modelos de Representación.- Son las formas que utiliza determinada teoría psicológica para presentar el objeto de conocimiento con fines de instrucción. La forma de represntarlo dependerá necesariamente de la epistemología presente. El modelo - de representación propuesto en nuestra estrategia es el de Bruner quien atiende a una teoría del desarrollo del pensamiento es decir; la representación gráfica debe -- guardar relación con las formas de representación mental que utiliza el sujeto en la construcción del objeto de - conocimiento. En base a ésto, los contenidos matemáticos deben presentarse en su enseñanza de la siguiente forma:

Fase Activa.- Esta fase permite al sujeto apropiarse del objetivo de - conocimiento estando en contacto directo con él, manipulando concretamente los objetos al igual que la situa-- ciones de aprendizaje.
La fase activa debe considerarse como vital en las actividades de aprendizaje, pues permite a todos los sujetos

sin importar su nivel intelectual, que éste tenga un mayor acercamiento del objeto de conocimiento con la realidad.

Fase Icónica.- Es una forma de representación qe debe ser con secuencia de la anterior es decir; una vez que el sujeto ha tenido la oportunidad de manejar situaciones de aprendizje conceretamente, éstas pueden ser representadas gráficamente.

Fase Simbólica.- Esta es la última fase a que debe aspirar la forma de representar los conceptos matemáticos.
Llegar a la convencionalidad universal del lenguaje matemático. El dominio de esta fase será la fuente de creación de nuevos conocimientos. Las 3 fases conformarán un ciclo dialéctico, el conocimiento no puede permanecer estático.

Noción.- Es la conformación de ideas que un sujeto va construyendo de determinado objeto de conocimiento dependiendo de la forma en que este le es representado.

Perspectiva Constructivista.- Esta perspectiva forma parte de la teoría psicogenética y sustenta que el conocimiento se construye a través de la mutua interacción sujeto objeto. Al ponerse el sujeto en contacto con el medio, éste influye en las estructuras del pensamiento, en su asimilación estas estructuras se ponen en función acomodando internamente la información, reforzándola o rechazándola.

Situaciones de Aprendizaje.- Son circunstancias cotidianas que permiten al sujeto construir un aprendizaje a través de la práctica misma, al enfrentarse directamente a ellas, el vivir las problemáticas y penetrarse en busca de soluciones. La creación de situaciones de aprendizaje en el aula es de gran importancia pues permite al alumno acercarse a la construcción del objeto de conocimiento.
En las matemáticas su incidencia debe ser grande pues los contenidos matemáticos deben demostrarse en lo mayor posible que éstos tienen su génesis de la realidad.