Secretaría de Educación Pública

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 25 B

LA REPRESENTACION ACTIVA DEL MODELO DE FRACCION COMUN EN EL LIBRO DEL ALUMNO EN QUINTO GRADO.

JOSE FEDERICO FREGOSO

PROPUESTA PEDAGOGICA

PRESENTADA

para Obtener el Título de Licenciado en Educación Primaria

MAZATLAN, SINALOA, MEXICO, JULIO DE 1993

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SEP

UNIDAD 252 TELEFONO 3-93-00

MAZATLAN, SIN.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

MAZATLAN, SINALOA, 29 DE JUNIO DE 1993

C. PROFR.(A) JOSE FEDERICO FREGOSO
PRESENTE:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

"LA REPRESENTACION ACTIVA DEL MODELO DE FRACCION COMUN EN EL LIBRO DEL ALUMNO EN -- QUINTO GRADO".

opción: PROPUESTA PEDAGOGICA

A propuesta del Asesor Pedagógico C. Profr.(a) ANA MARIA MIRANDA MARTINEZ, 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 presentarlo ante el H. Jurado que se le designará al solicitar su exámen profesional.

A T E N T A M E N T E

PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES DE LA U.P.N. 25 B

M.C. ELIO EDGARDO MILLAN VALDEZ

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

c.c.p. El Departamento de Titulación.

EEMV/meqo.

PROLOGO

Lograr las exigencias educativas actuales del país, - implica un análisis de las reformas educativas: de planes de estudio, programas y de libros de texto. El papel que éstos 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 fracciones las que plantean separadas de la realidad, ésto imposibilita la construcción de nociones sólidas.

Descubrimos entonces el valioso papel que ocupan las representaciones 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 a abrir nuevos espacios educativos, a todos los compañeros maestros-alumnos de la UPN en quienes encuentro los elementos idóneos que han de revolucionar la educación del país.

I N D I C E

Pag.

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 esto influye fuertemente el abuso en la mecanización de reglas; lo que imposibilita al niño el pder 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 comunes, 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 esto 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 y segundo 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 tercer capítulo es dedicado al contexto de la investigación, 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 cuarto 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 quinto se hace un análisis de los recursos humanos y materiales que hicieron posible el proyecto.

Se comparan las nociones de fracción común manejadas por la población en estudio con el producto de otras investigaciones.

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 sexto está destinado a la evaluación de las nociones de fracción manejadas por los alumnos una vez que el proyecto ha sido concluído en su fase de experimentación. En este mismo capítulo se dan las conclusiones del proyecto. Al final se presenta un breve Glosario que creímos necesario considerar.

PLANTEAMIENTO 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.

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 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.

Lo que inicialmente 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 este último responde según lo que sabe se espera de el.

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.

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 representar los conceptos son congruentes con la psicología del aprendizaje que subyace en el programa de matemáticas?.

Expertos en la tecnología educativa pudieran opinar al respecto: El libro de texto es sólo un auxiliar de la enseñanza que utilizada como recurso facilita la evolución 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 sustentos teóricos derivados del currículo? ¿será entonces válido que el programa respaldado en un teoría del conocimiento constructivista, rompa sus sustentos de como 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 común, pero hablar de conceptualizar es expresarse en un sentido muy amplio cuando sabemos que defícilmente 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 maestros y alumnos.

La idea tan restringida que prevalece se ve seriamente afectada por los modelos de representación utilizados en el libro de texto quienen insisten en considerar como punto de partida el aspecto gráfico representado por figuras continuas, como la típica fragmentación de círculos o cuadrilateros.

Nuestra problemática será entonces: ¿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 común que conlleva a su aplicación ante situaciones problemas?

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

JUSTIFICACION

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.

El papel que juega la didáctica utilizada por el docente y las características psicoevaluativas del alumno, han ocupado un gran espacio como eje central de análisis al considerárseles como principales variables de la problemática.

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 significados a los contenidos. El modelo utilizado para representar los conceptos no es el adecuado y 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 común del quinto grado, han constituido un concepto sumamente restringido, en esto 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.

OBJETIVOS

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 común.
- 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 común el uso de las representaciones activas.

I CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

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 nacional, 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 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 5o. grado y el brindar estrategias a los modelos de representación es el objetivo primordial de la investigación.

Para esto, hacemos referencia a las características psicológicas y sociales del grupo donde se pondrá en práctica el proyecto.

La población en estudio es el quinto grado grupo único de la Escuela Primaria Rural Federal "Benito Juárez" correspondiente a la zona escolar No. 54 de Acaponeta, Nay., siendo un total de 33 alumnos, 15 de ellos hombres y 18 mujeres.

El medio socio-económico del cual proceden 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.

Las edades extremas del grupo de alumnos en observación es de 9 y 13 años y la mayoría se encuentra 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.

Aún éstas, posiblemente nuestros 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 éste la evolución o estancamiento del desarrollo psicoevolutivo, estará determinado por la forma en que el sujeto opera sobre las estructuras del pensamiento.

II MARCO TEORICO

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 matemáticas que debían instruirse.

Este período fue de gran importancia, pues permitió cuestionar el cásico verbalismo manejado en los distintos niveles del Sistema Educativo de varios países del mundo.

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

En ese momento histórico, surgen nuevas explicaciones en torno 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, específicamente 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 enseñanza.

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 éstos van aspirando a nive les 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 matemá ticos mentalmente, con los modelos de representación pro-- puestos 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 dominio del conductismo, el proponer con insistencia al alumno, la resolución de ejercicios mecánicos que sólo encauzan a resultados.

Ante esto, es difícil que el alumno se encuentre - en posibilidades de matematizar la realidad, las fraccio-- nes 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 descrubriría la funcionalidad del conocimiento, encontraría un significado, una utilidad a lo que está aprendiendo. Ante una situación problemática, esto 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: ¿Porqué 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 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 1/2, 1/4, 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 1/3 de kg. de frijol o 2/16 de kg. de jitomate. Estas fracciones se irán explicando progresivamente.

La enseñanza debe llevar un proceso gradual y no ir directamente 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 consituirse formalmente. Se construye así, una especie de círculo dialéctico en el que ambas cambian constantemente posiciones de causa-efecto.

$$\begin{tikzcd} \text{INTUICION} \arrow[r] & \text{FORMALISMO} \arrow[l, bend left] \end{tikzcd}$$

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 esto, 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 Russel 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" (1)

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". (2)

Dicha reconsideración de Folmogorov llevaría a recti-

---

(1) FOLMOGOROV, Aleksandro. La matemática: su contenido, métodos y significado. La Matemática en la Escuela I. UPN. Pág. 135

(2) Ibid.

ficar 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". (3)

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 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 pre-

---

(3) DANTZIG, Tobias. <u>El número, lenguaje de la ciencia.</u>- -- Pág. 190

sentar la información mientras que el sujeto la operacionaliza en su interior al enfrentar las estructuras vigentes ante nuevas situaciones.

Una vez asimilada la información, si ésta provoca conflictos cognitivos logra la desadaptación temporal al poner en crísis lo nuevo con lo que hasta hace poco era vigente, esto 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 objetivo, 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 conflictos 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 limitaciones 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". (4)

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,

(4) BRUNER, Jeroneme. Psicología del aprendizaje y enseñanza de la matemática. Pág. 62

descubrimos que estos niños poseen mayores alcances. Podrá suceder también lo contrario, alumnos que son considerados como buenos, pueden evidenciar ciertas limitaciones 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 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 por Bruner, la representación de conceptos matemáticos debe seguir la sucesión del desarrollo mental, considerando esto se han establecido tres modelos de representación cognitiva. Mencionaremos las características de cada uno de ellos para que una vez hecho el análisis podamos verter nuestra experiencia de cuál será el proceso bajo el cual se construirá la noción de fracción.

REPRESENTACION 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.

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.

REPRESENTACION ICONICA

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 fracciones 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.

REPRESENTACION SIMBOLICA

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 tres modos de representación anteriormente descritos, atienden a los niveles de desarrollo mental enunciados 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 esto 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 experiencia 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 enseñanza de las fracciones comunes en el nivel Básico del - Sistema Educativo Nacional presentada por Lorenzo González Jaime". (5)

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 comunes 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 éstas 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

---

(5) IPN. Tesis presentada recientemente al CINVESTAV. Sección de Matemática Educativa.

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 procedimiento.

Es necesario plantear al niño no mecanismos que le lleven a un todo o a resultados, sino que sea capaz de explicarse asimismo 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 tres niños.

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

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

- Se tienen cinco chocolates que van a ser repartidos entre tres 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 representado rebasa la unidad y se le pide al niño que señale 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 replanear en el libro de texto, el proceso de construcción del concepto de fracción, con esto 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.

III 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.

El grupo escolar motivo de experimentación es el 5o. grado grupo "A" de la Escuela Primaria Federal "Benito Juárez" de el Resbalón, Mpio. de Acaponeta, Nay. Es de importancia señalar los recursos que fueron considerados como favorables en la planeación, las limitaciones 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 esto, 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 Lucart:

"Substituir el derecho de todos los niños a asistir a la escuela, garantizado por las legislaciones vigentes, por el derecho a aprender de ellas". (6)

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 llevando hacia el encuentro de alternativas que promuevan el razonamiento lógico. En la propuesta serán considerados los roles de los sujetos maestro-alumno.

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, ejemplo; la visita al mercado.

- La utilización de diagnósticos de conocimientos matemáticos que permitan la detección de los aspectos de mayor relevancia de nuestra problemática.

---

(6) LURCAT, Lucienne. El fracaso y el desinterés escolar en la escuela primaria. Matemática en la Escuela II. UPN. - Pág. 17

- El uso de objetos manipulables y de representaciones en láminas.

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
	Es un número al que vamos a sumar.
	Está compuesta por restas, divisiones y cuentas.
	Es una fracción equivalente.
	Es una buena cosa que no podemos olvidar pues no sirve para aprender.
	Que las dos cosas valgan el mismo valor.
	Es una cuenta que está formada por rectángulos, números y signos.
	Es algo que está formado por dos números y que nos sirve para encontrar resultados.
	Es un pedazo de un entero.
	Es un trozo de un cuadro o un círculo.

El haber seleccionado las argumentaciones de estos alumnos, obedece a que son las más comúnes del grupo.

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 advertir 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 legan 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.
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 de 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 denominador.

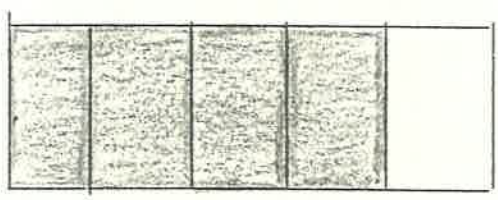
Cuando en ejercicios se les pide a los niños que representen 3/4 haciendo uso del dibujo que ellos quieran, siempre optan por las formas de representación del libro de texto: la presencia de la fragmentación de figuras continuas.

Cuando se les pidió que representaran 5/4, se reflejó la preocupación en el grupo de 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 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". (7)

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.

En cuanto a los aspectos que aborda el programa, específicamente en la fracción, 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, vi-- vencias y aprovechamiento de la problemática real como

(7) L.M. Matemáticas quinto grado. SEP Pág. 61

punto de partida y punto final del proceso de aprendizaje". (8)

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 hrs. aplicado ya por otros investigadores.

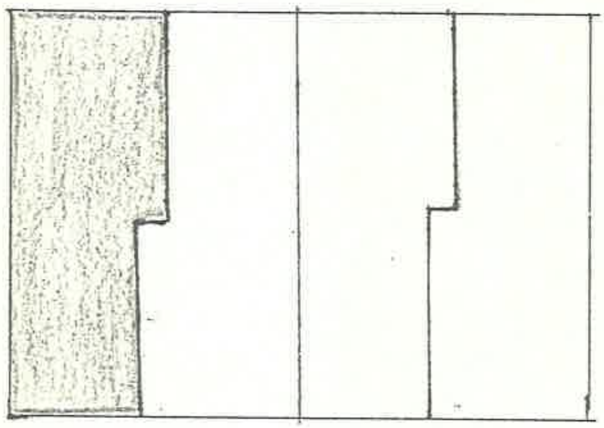
El cuestionario consta de tres partes, cada una de éstas tiene un total de 16 items que guardan correspondencia; así el primer reactivo del cuestionario 1, 2 y

(8) L.M. op. cit. Págs. 60 y 61

3 está dirigido hacia la detección de un objetivo específico.

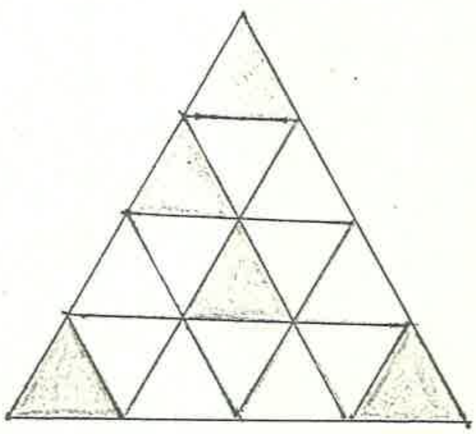
Advertir si el alumno es capaz de deducir la fracción en figuras continuas cuyo valor no rebasa la unidad por tanto, el numerador es menor que el denominador.

Ejemplifiquemos con uno de los items de los distintos cuestionarios.



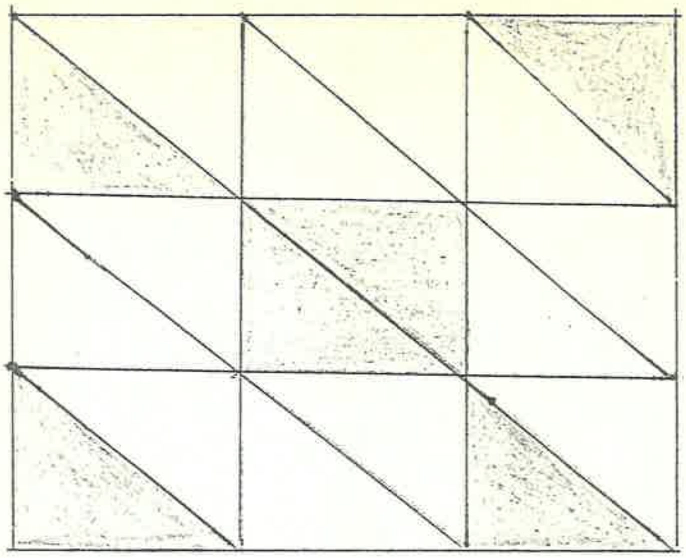
Reactivo 1

Cuestionario 1



Reactivo 1

Cuestionario 2



Reactivo 1

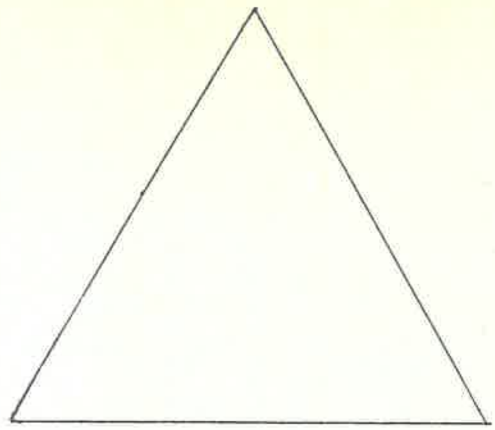
Cuestionario 3

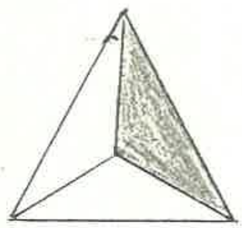
Podemos apreciar que la única diferencia reside en las figuras en que están representadas las fracciones, su grado de dificultad varía muy poco. Se optó por aplicar el cuestionario 2 como diagnóstico porque bajo nuestro criterio presenta esquemas más motivantes para los alumnos. En su selección fueron 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.

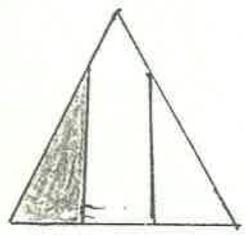
En el primer reactivo que ya fue descrito en la ejemplificación, sólo 3 de 33 niños no pudieron llegar a la resolución, el resto contestó correctamente $\frac{5}{16}$

USA LA SIGUIENTE FIGURA PARA REPRESENTAR UN TERCIO





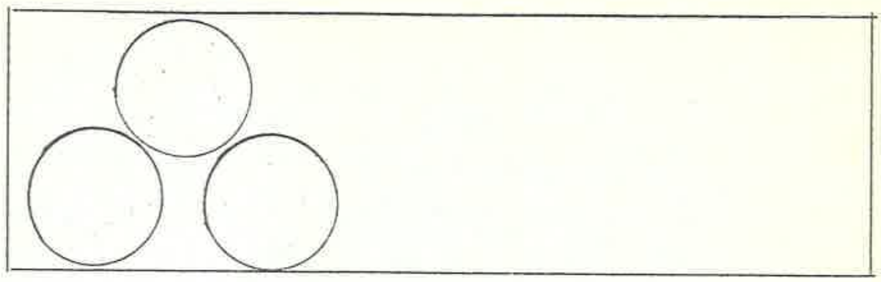
10 niños de 33 contestaron correctamente.



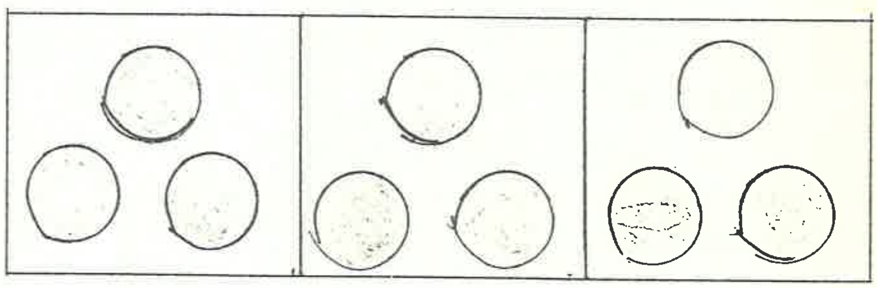
El resto del grupo optó por dividir arbitrariamente la figura.

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.

EL DIBUJANTE SE FUE A PASEAR Y SOLO PINTO UN TERCIO DE LOS CIRCULOS. PINTA LOS QUE FALTAN.

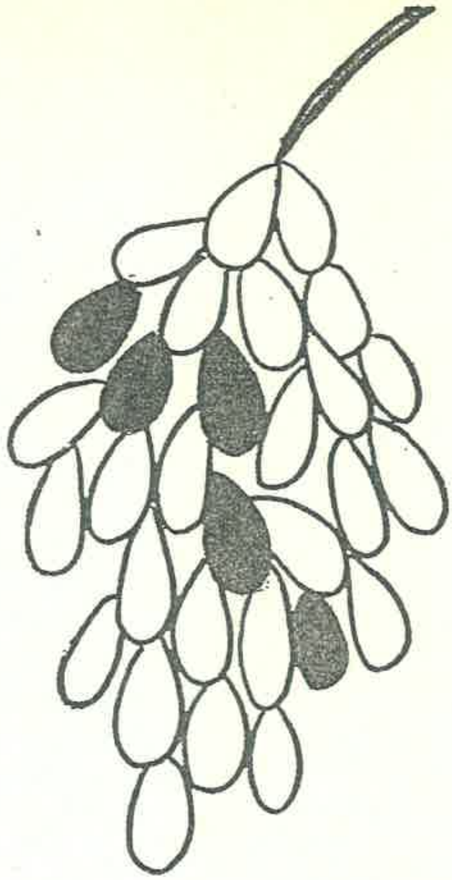


Gran número de alumnos, 28 de 33 optó por dibujar arbitrariamente el número de círculos que hacían falta sin llegar ninguno de ellos a la respuesta. El resto, hicieron lo siguiente:



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.

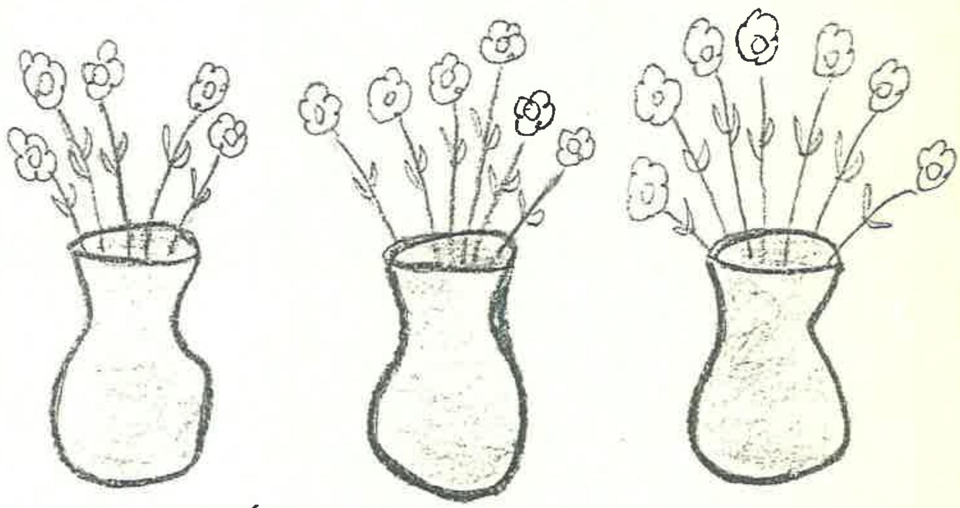
¿ QUE PARTE DE LAS UVAS ESTA PINTADA ?



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 un sexto $\frac{1}{6}$ parte del total de uvas.

ILUMINA UN TERCIO DE LAS FLORES

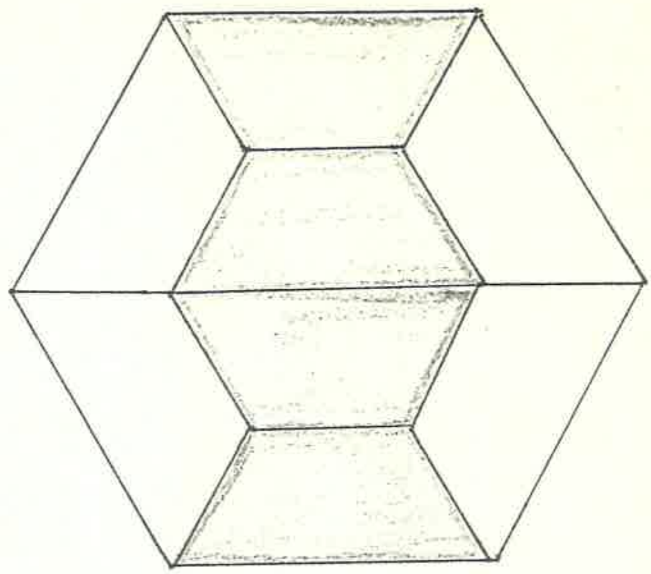
Este planteamiento trajo respuesta sorprendente. Algunos niños argumentaron por escrito: no se puede porque son seis jarrones y para ser tercios sólo debe haber 3.



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

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

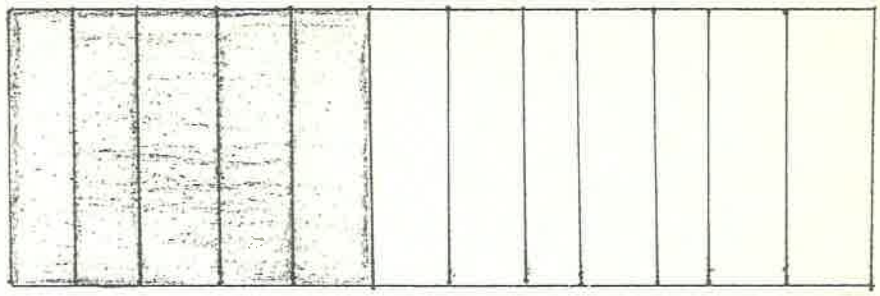
SOMBREA CUATRO OCTAVOS



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

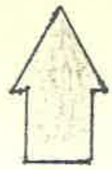
El total de alumnos pudo llegar correctamente a la respuesta.

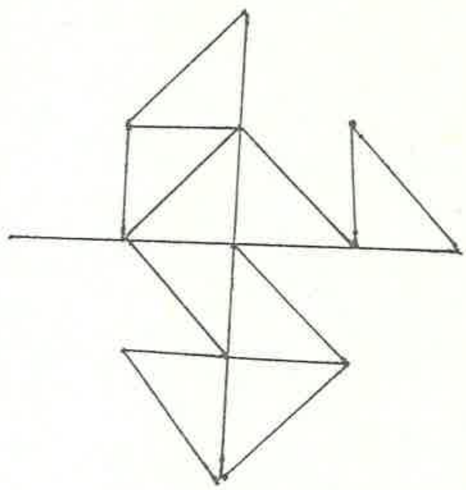
DIBUJA UN CUADRADO Y REPRESENTA $\frac{5}{12}$



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

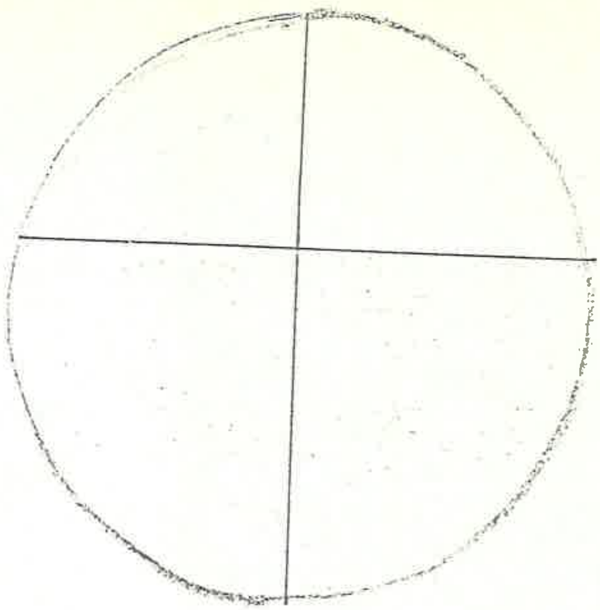
Lo que es notorio es que el niño no tiene la clara idea de que al dividir en fracciones hay que hacerlo equitativamente.

QUEREMOS HACER ESTA FIGURA  HAY $\frac{9}{16}$ COMPLETALA



Este reactivo sólo fue acertada por 16 niños, se aprecia la dificultad de completar un todo.

ESCOGE UN OBJETO, PINTALO Y REPRESENTA TRES CUARTOS



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

Unos utilizaron rectángulos y otros círculos.

Esto no representó dificultad alguna pues su solución se limita a la toma de las 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.

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 esto 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 ítems.

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.

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 $\longleftrightarrow$ 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.

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 pragmático, 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 práctica:

> "Seleccionar las experiencias idóneas para que el alumno realmente opere sobre el conocimiento y en consecuencia el profesor deje de ser el mediador entre el conocimiento y el grupo para convertirse en promotor de aprendizaje a través de una relación más cooperativa". (9).

Con el firme interés de transformar nuestra práctica doente 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, encontraría-

(9) UPN-SEP. Planificación de las actividades docentes. México, D.F. 1986. Pág. 280

mos 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.

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". (10).

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.

(10) PALENCIA, Javier. Planificación de las actividades docentes. UPN-SEP. México 1989. Pág. 263

IV ABORDAJE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD I

- Objetivo particular: la unidad en fracciones. 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.

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

- El uso de la báscula, pesas y fiel.

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 cinco los equipos que se formaron: El equipo 1 se hizo cargo de comprar un paquete y medio de tostadas, (cada paquete contiene 100 tostadas), 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 mandarinas 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 compras en el aula, para esto teníamos ya lo más importante:

Los niños, las mercancías, los precios, una báscula con sus pesas y un fiel que consiguió el maestro.

Estableciendo acuerdos:

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

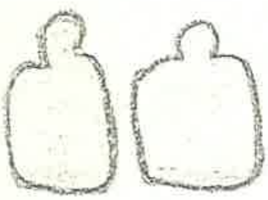
Acomodemos la fruta sobre los mesabancos y anotemos su precio en pequeños cartoncillos.

Tabla de precios:

Ciento de tostadas	$5,000	Un kilogramo de cebollas	$2,000
Un cuarto de kilogramo de chiles	1,250	Dos kilogramos de repollo	2,000
Medio kilogramo de limones...........	2,000	Un kilogramo y medio de crema....................	18,000
3 kilogramos de naranjas............	4,200	1 kilogramo de jícama....	2,000
2 paquetes de galletas...............	2,000	4 kilogramos de pepinos..	3,200
Medio kilogramo de chile en polvo....	9,000	40 bilillos.............	12,000
		2 latas leche condensada	3,800
		2 kilogramos y medio de mandarinas..............	3,750
		Kilogramo y medio de plátanos....................	1,950

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.

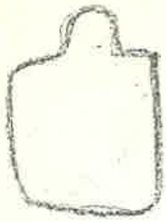


2 pesas de medio kilogramo es igual a un kilogramo.

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

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

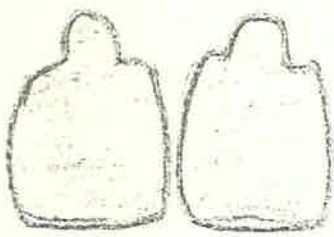
La palabra kilogramo la utilizaremos como kg. También el valor de las pesas podemos representarlo de la siguiente manera:



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 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.

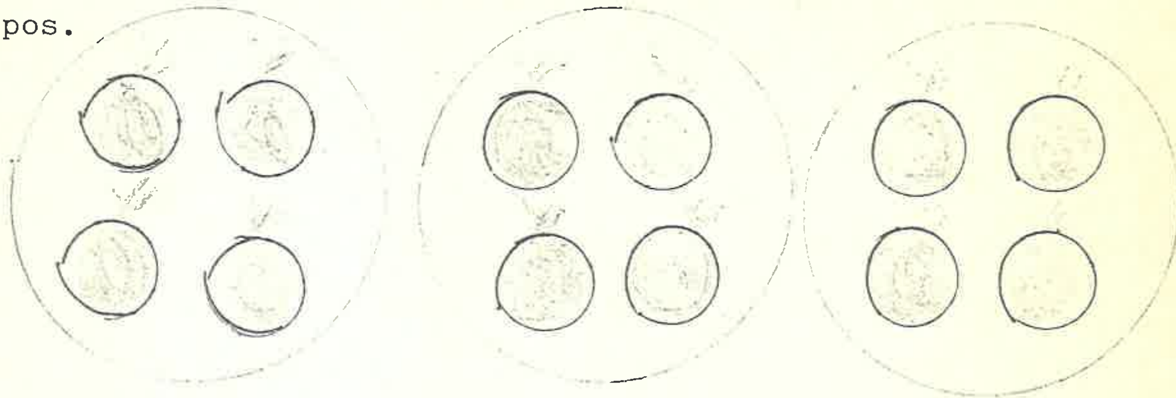
Haciendo uso de las representaciones activas: cada uno de los alumnos llevaron dos naranjas a la clase; el maestro llevará con qué partirlas para evitar accidentes. Organicemos el trabajo en cuatro grandes equipos de trabajo: estos equipos estarán integrados por un mínimo de seis alumnos, para facilitar 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 tres niños, ¿cuántas naranjas le toca a cada uno?

__________ naranjas.

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

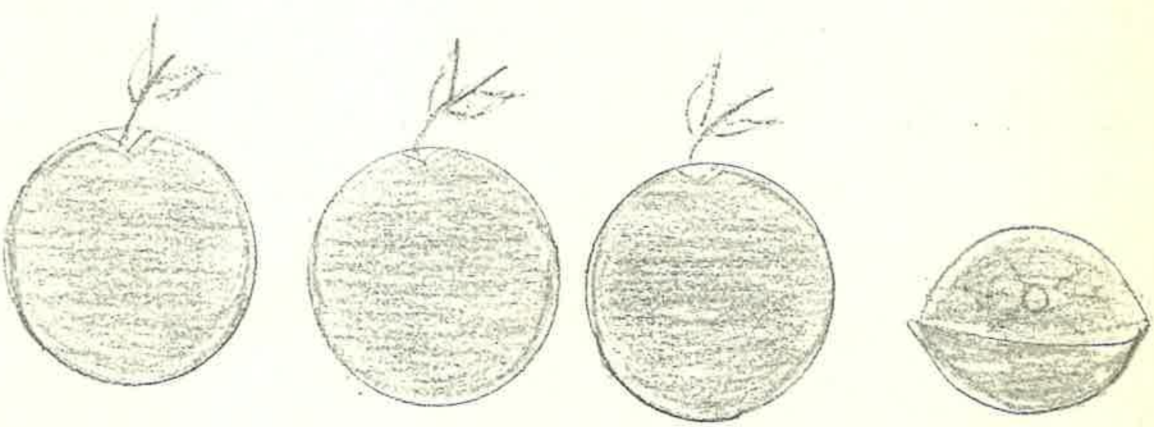


- Tenemos siete naranjas que queremos repartir entre dos niños: ¿qué sucede?.

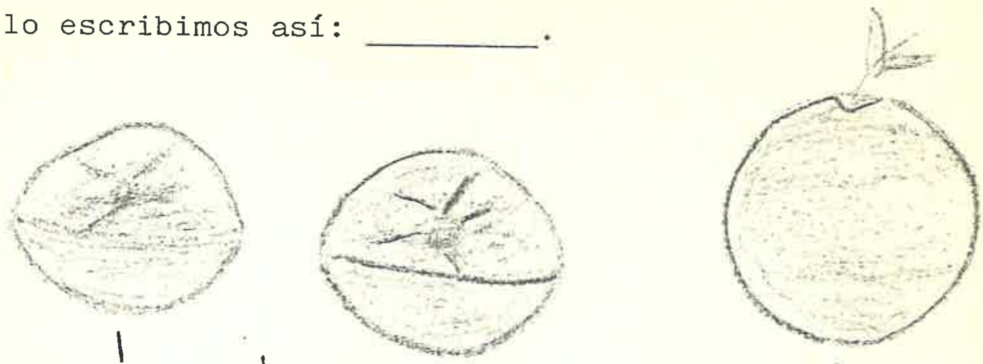
Los alumnos saben que necesitan partir una de las siete naranjas para poder repartir en partes iguales.

A cada niño le tocan _____ naranjas + una mitad.

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

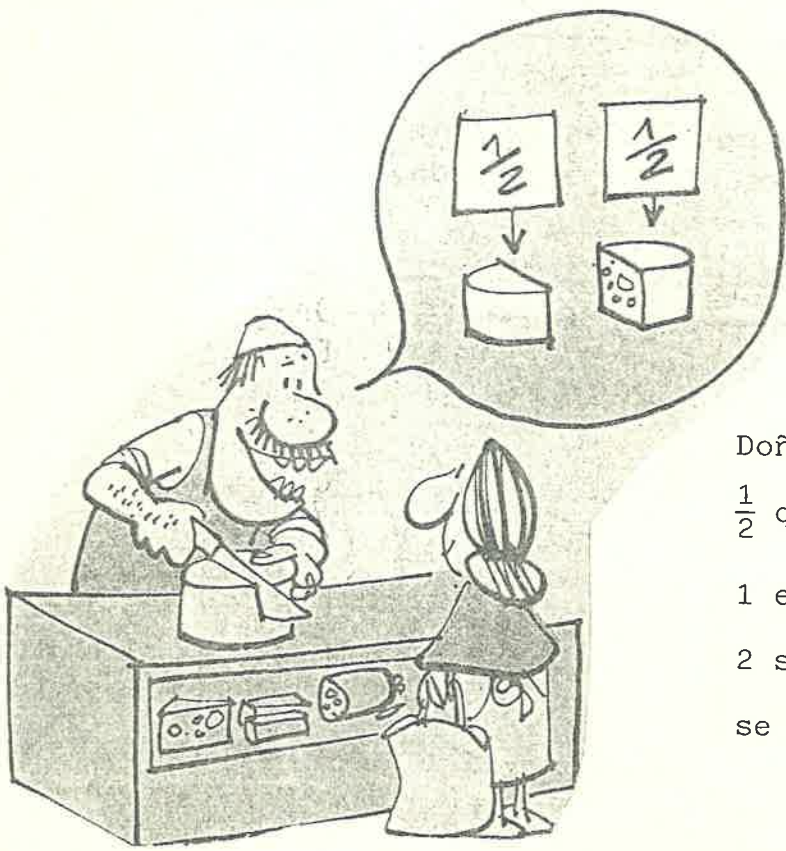


Ahora repartamos una naranja entre dos niños. Partámosla con cuidado. A cada niño le corresponde________. - - Esto lo escribimos así: ________.



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

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

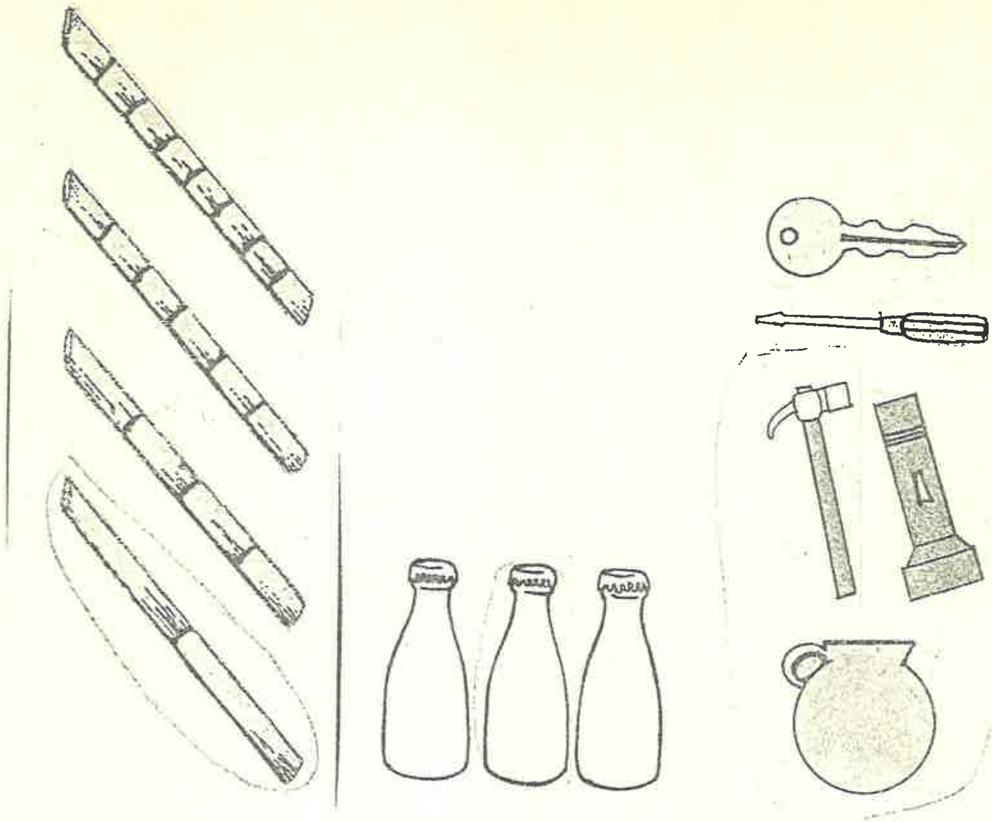


Doña Lola sólo quiere $\frac{1}{2}$ queso.

1 es la parte que se tomó

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

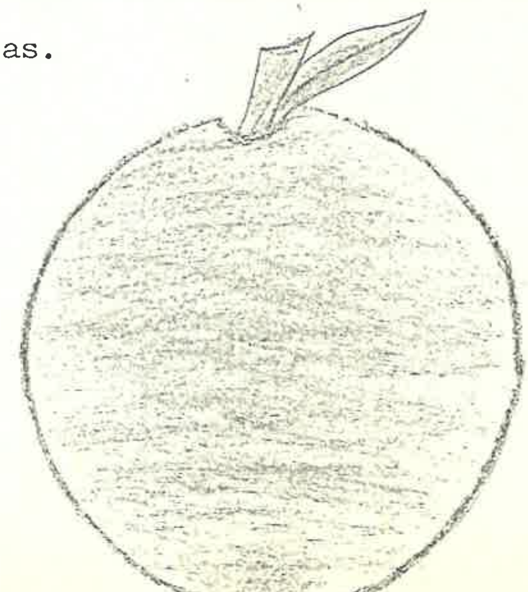
$\frac{1}{}$	recibe el nombre de numerador
$\frac{}{2}$	recibe el nombre de denominador



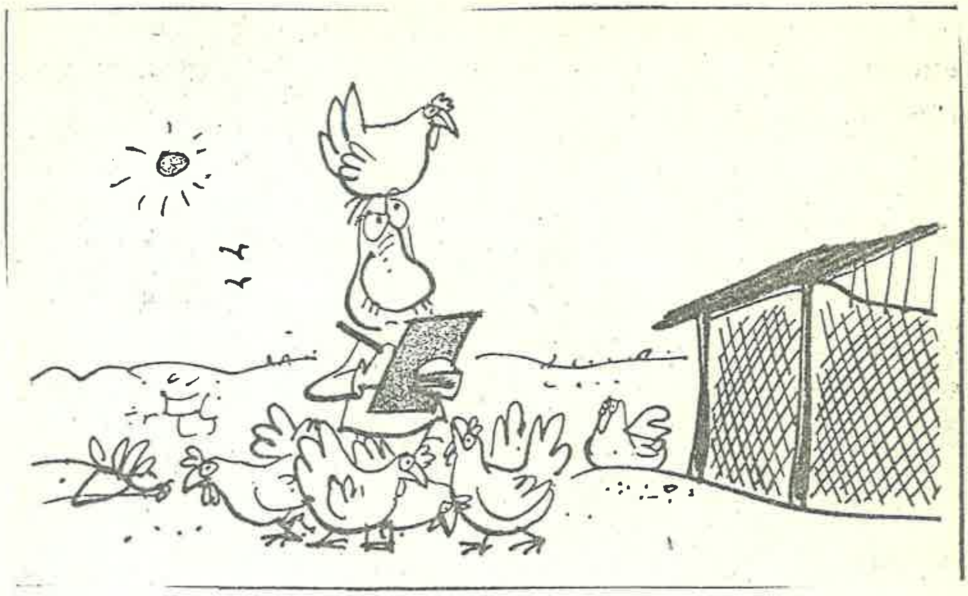
$\frac{1}{4}$ ______ $\frac{3}{5}$ ______

un cuarto ____________ tres quintos ____________

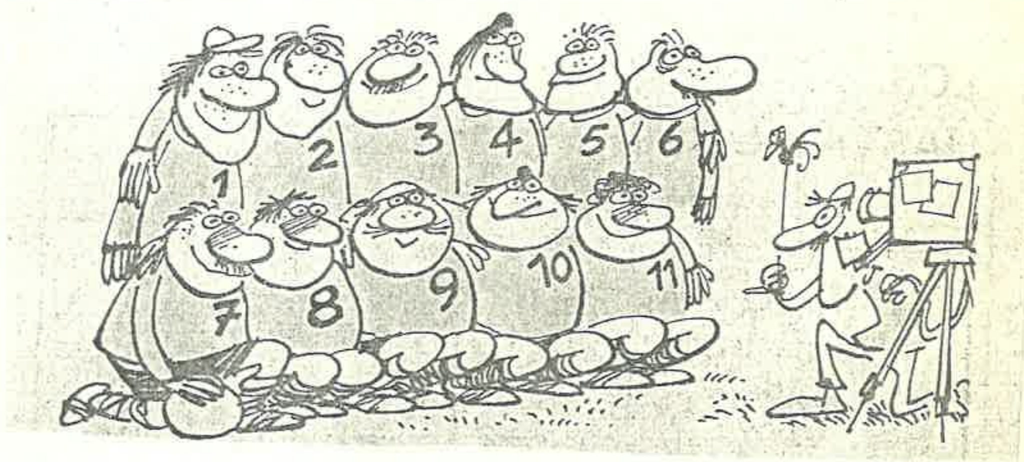
Pero un entero no sólo puede ser representado por una naranja completa. Un entero también puede ser un conjunto de cosas.



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?__________

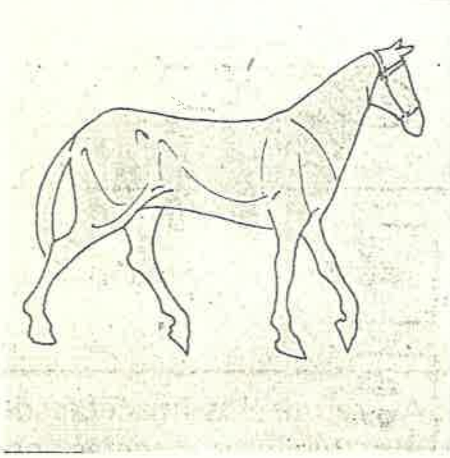
Esas naranjas forman un conjunto y ese conjunto forma un entero. Pero, ¿qué sucede cuando queremos obtener una fracción de un entero que está formado por una sola cosa y cuando está formado por un conjunto de cosas?, ayúdanos a descubrirlo.

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

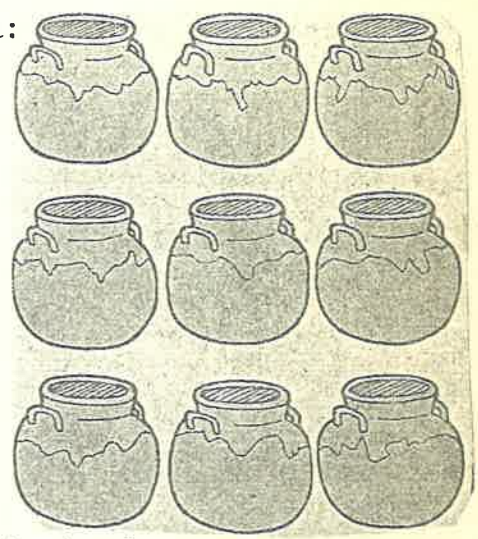
Ahora tenemos un entero compuesto por un conjunto de 14 naranjas que repartiremos entre dos niños. Hagámoslo en nuestro equipo de trabajo. A cada niño le corresponden________ naranjas.

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.

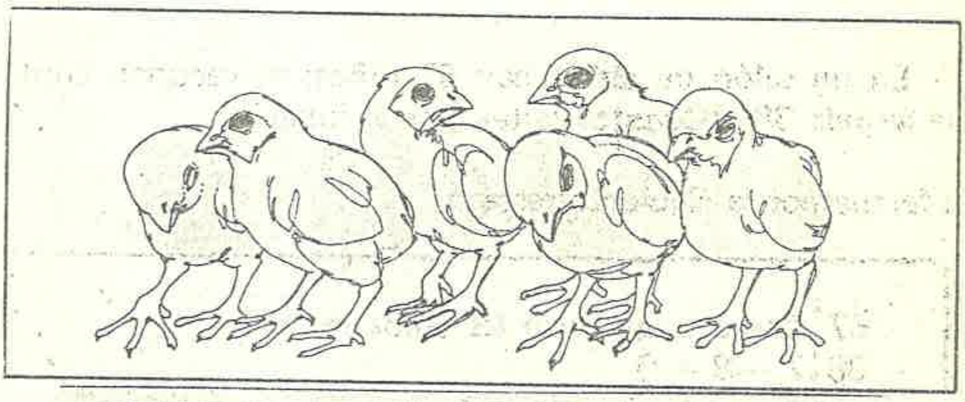


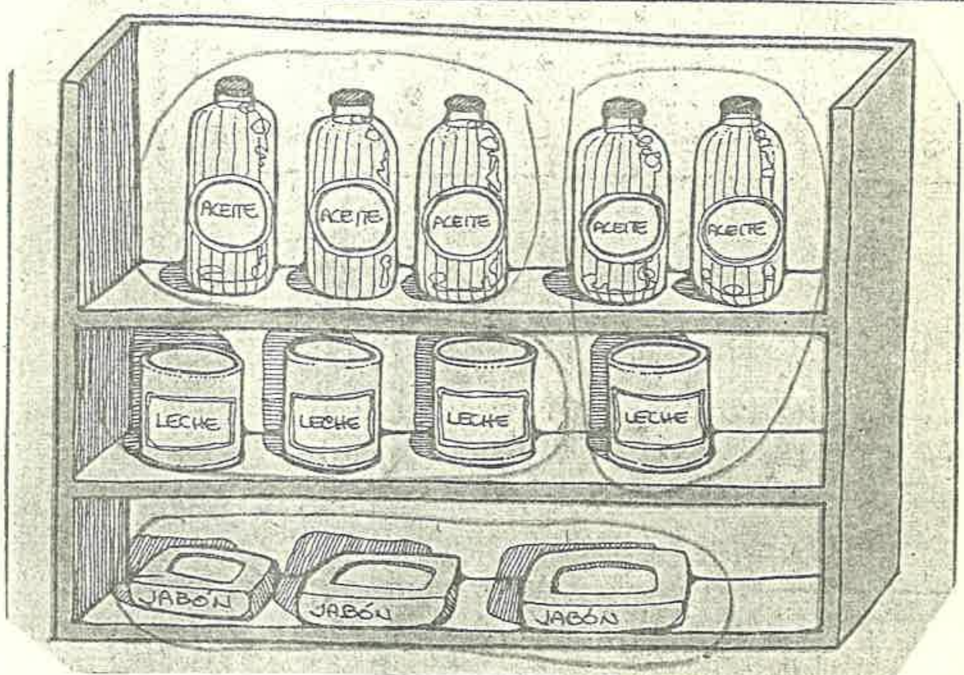
Este conjunto de jarros forman un entero.

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 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 seis 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 un 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 un entero.

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

Repartamos Enteros

Organicémos para el trabajo, podríamos formar un semicírculo grande en el que todos estemos agrupados. Ocuparemos las fichas de 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?______.

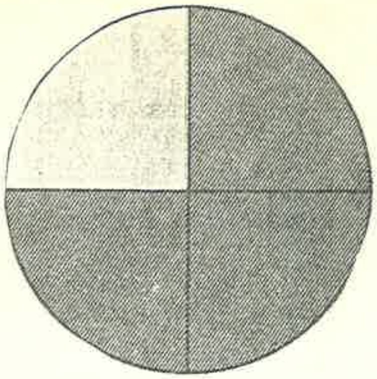
Cada una de esas mitades recibe también el nombre de un medio y se puede escribir así $\frac{1}{2}$, ¿Cuántos medios obtuviste? ______. Dos medios también lo escribimos así $\frac{2}{2}$.

Trabajemos ahora con las fichas. Agrupemos en nuestro mesabanco un conjunto formado por ocho fichas, cada ficha puede también representar un entero tomándola en cuenta por separado. Si yo quiero una mitad del total: ¿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 repar-- tir 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 cumpleaños para festejar a su esposo, el señor Donato. Todos quieren disfrutar del pastel y se ha decidido repartirlo en partes iguales.

$\frac{1}{4}$



¿En cuántas partes iguales fue partido el pastel?_____________.

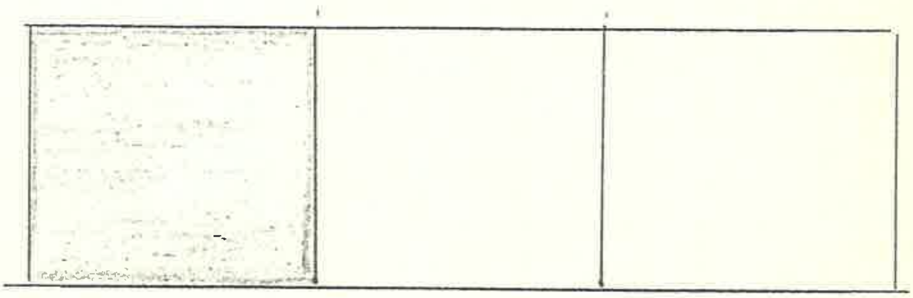
Si eran 4 pedazos iguales, ¿qué fracción le corresponde a su hijo Víctor? __________

- Doña Cleofas está en apuros, hizo seis panqués y va a repartirlos entre tres de sus parientes, por eso tendrá que repartir en tres 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?________ .

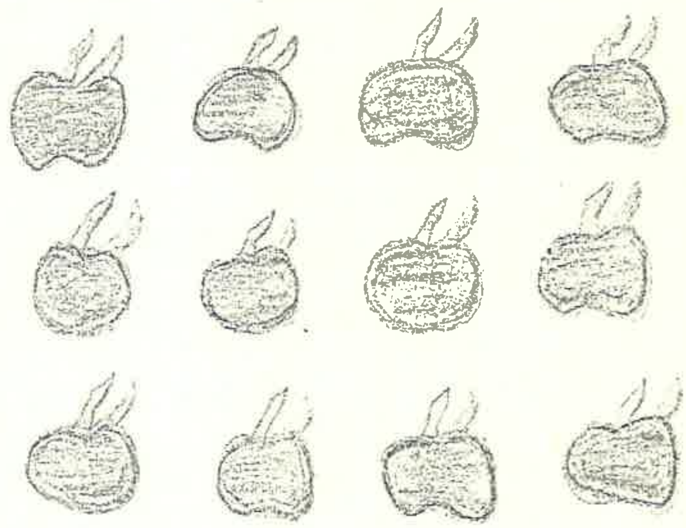
- Felipe es pintor y tiene que terminar de pintar esta pared.



¿Qué fracción ha pintado hasta ahorita Felipe? _____.

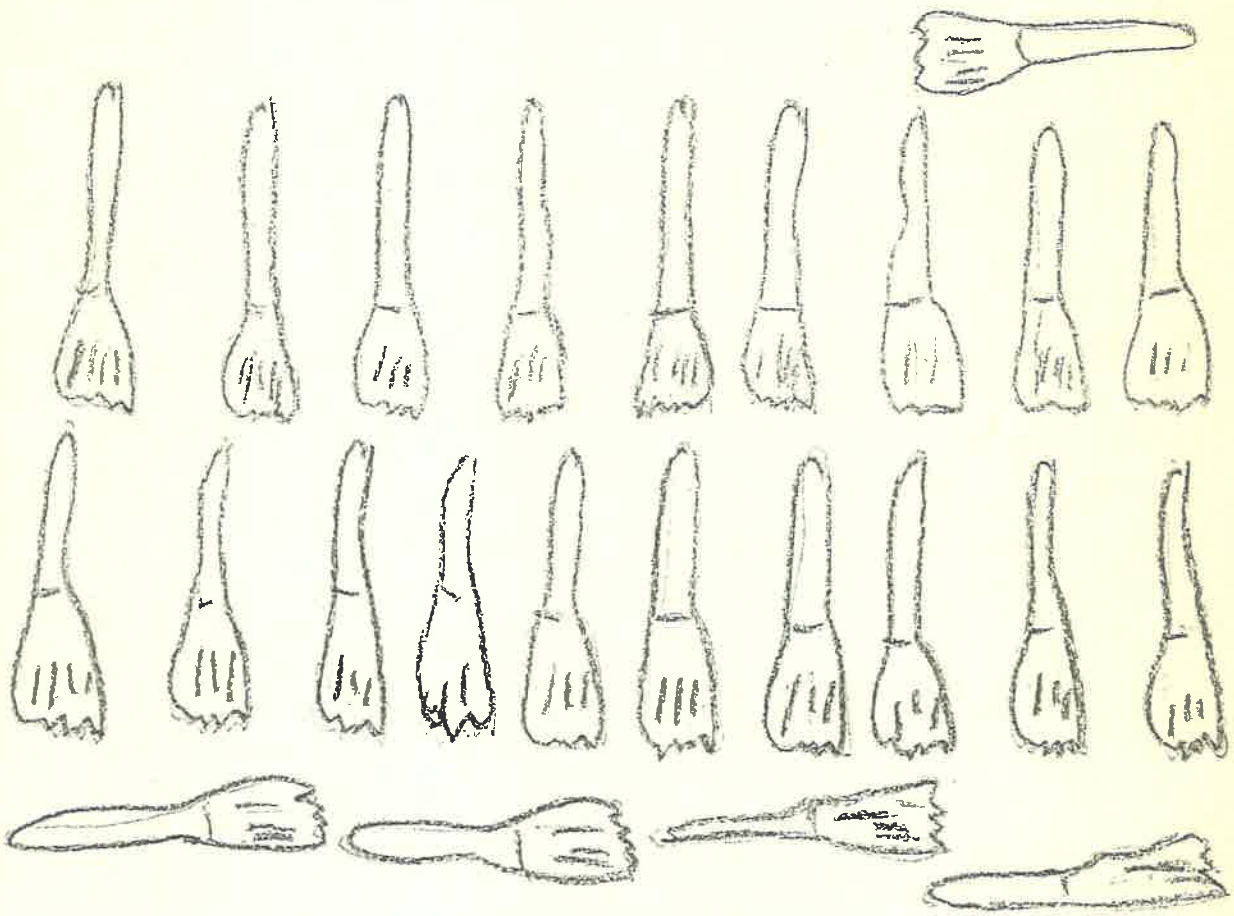
¿Qué fracción le queda por pintar a Felipe? _______.

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

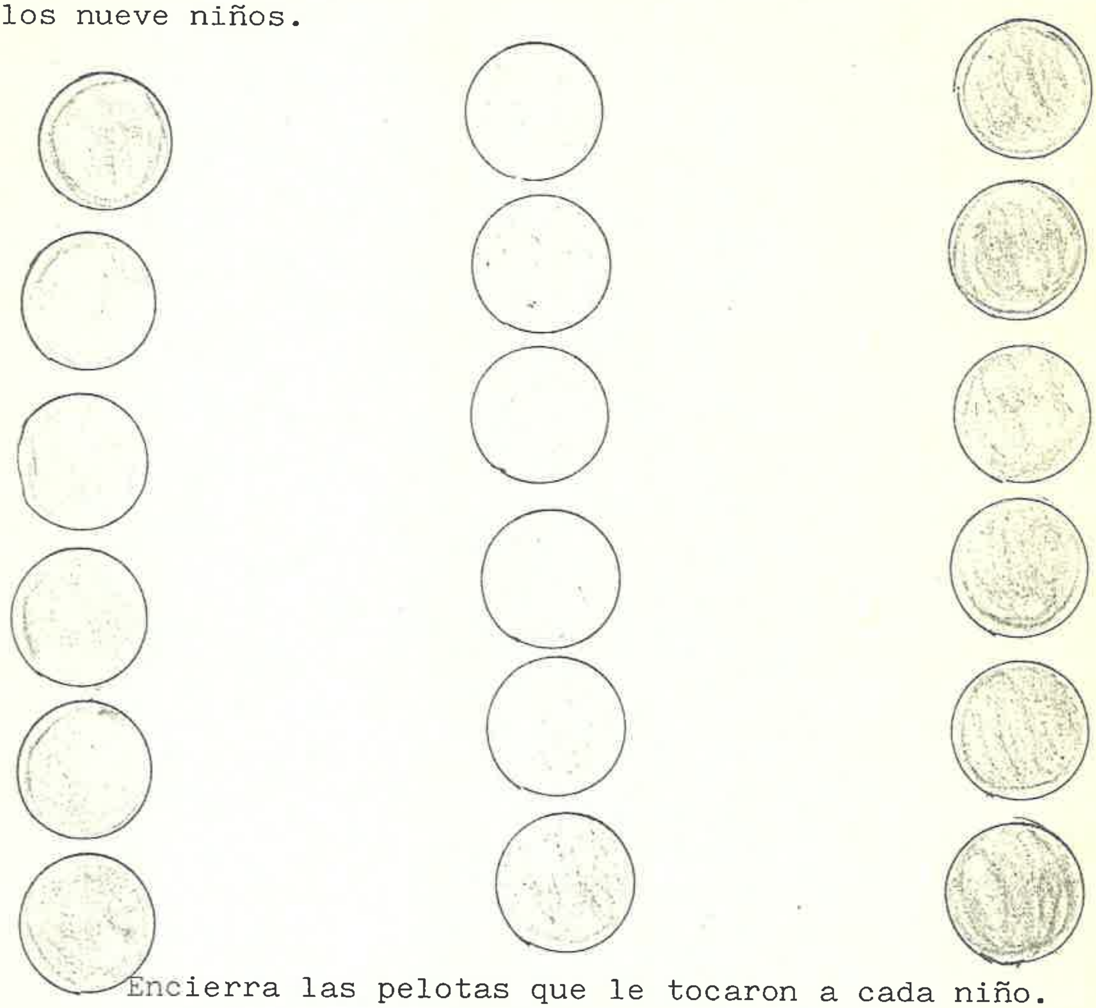


- En una escuela se compraron 24 escobas para hacer el aseo de los salones de clase. Si la escuela tiene seis salones.

¿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.

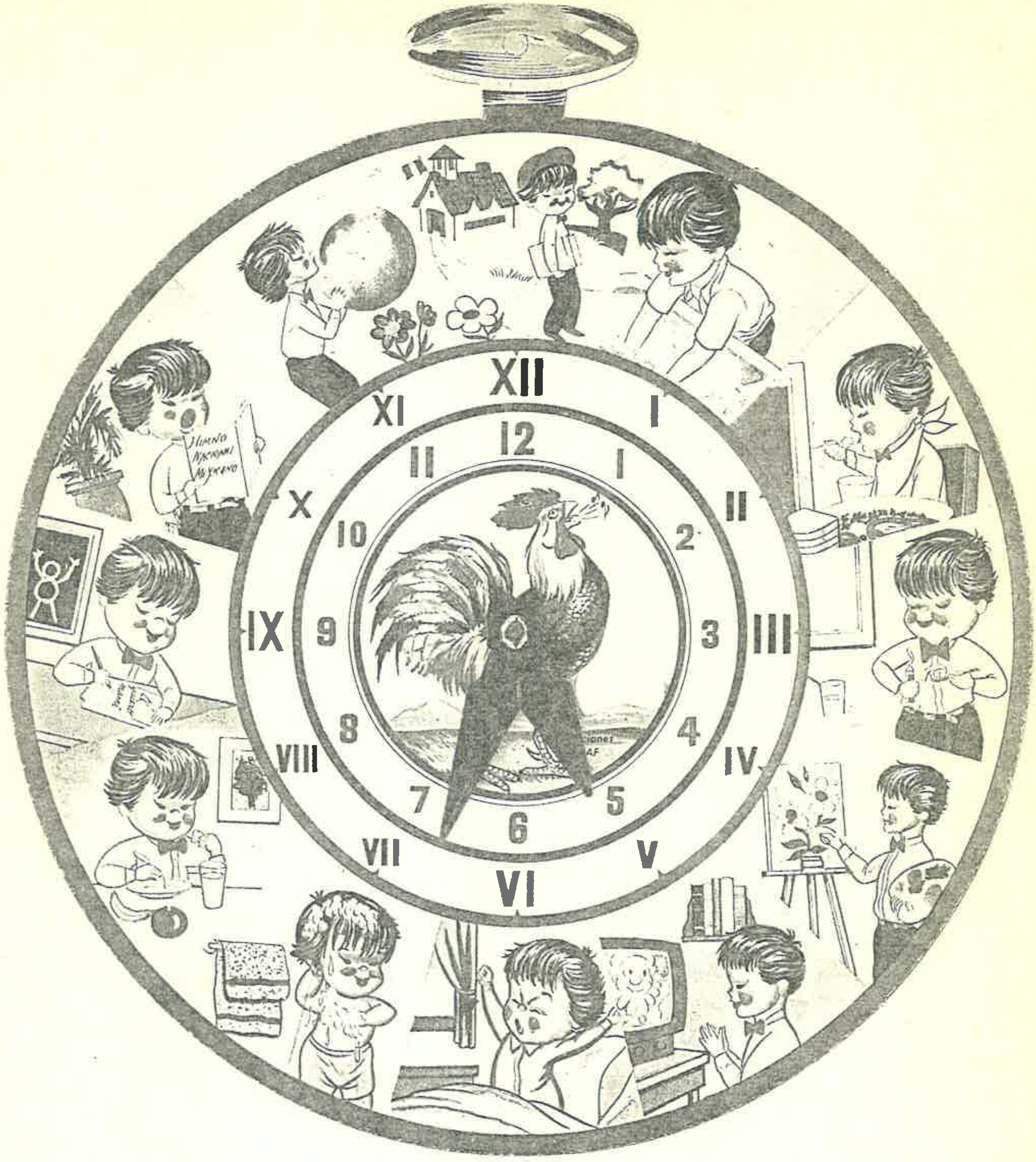


- Nueve niños de la escuela, están entrenando para el torneo de beisbol que ha organizado el municipio. Con las actividades que ha organizado el equipo, se han comprado 18 pelotas que serán repartidas en partes iguales entre los nueve niños.



Encierra las pelotas que le tocaron a cada niño.

¿Qué fracción del total de pelotas le corresponden a tres 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 desechable, 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 señala que han transcurrido 60 minutos, o sea una hora y una hora la representaremos como un entero. Si el minutero da dos vueltas completas, quiere decir que han pasado dos horas y esto es igual a dos enteros.

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

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

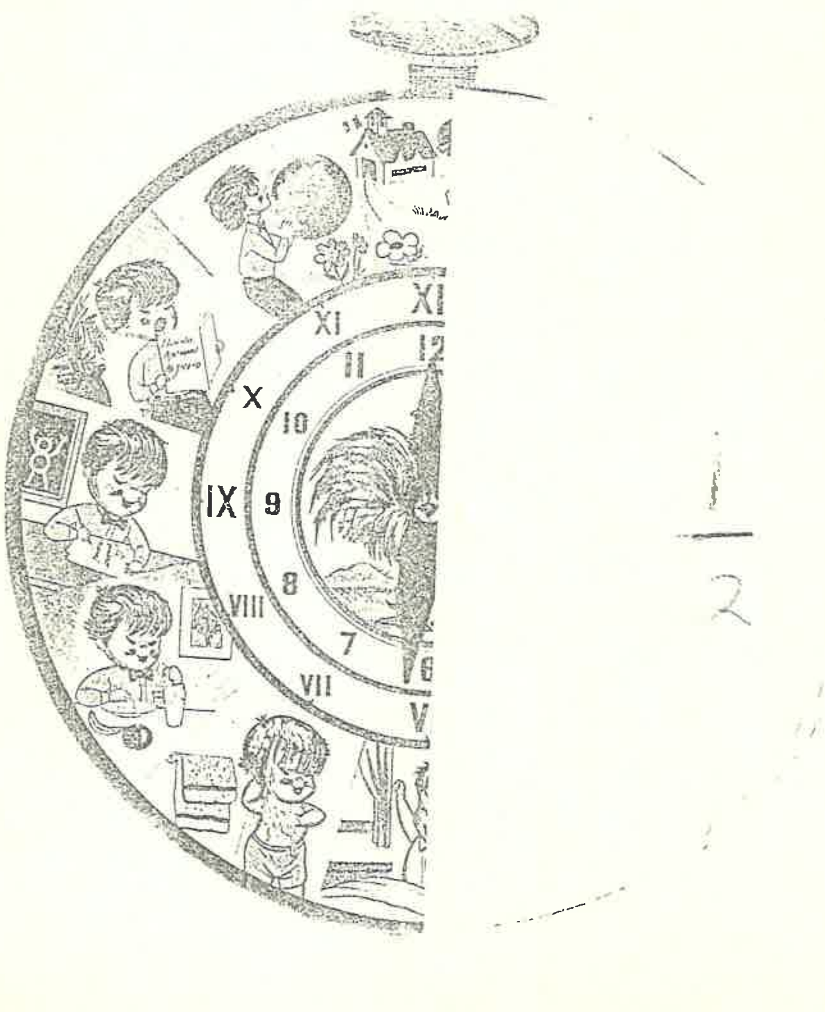
1 hora es igual a _______ minutos.

2 horas es igual a ______ minutos.

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

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

Las fracciones en el reloj. Representemos en el re--loj $\frac{1}{2}$



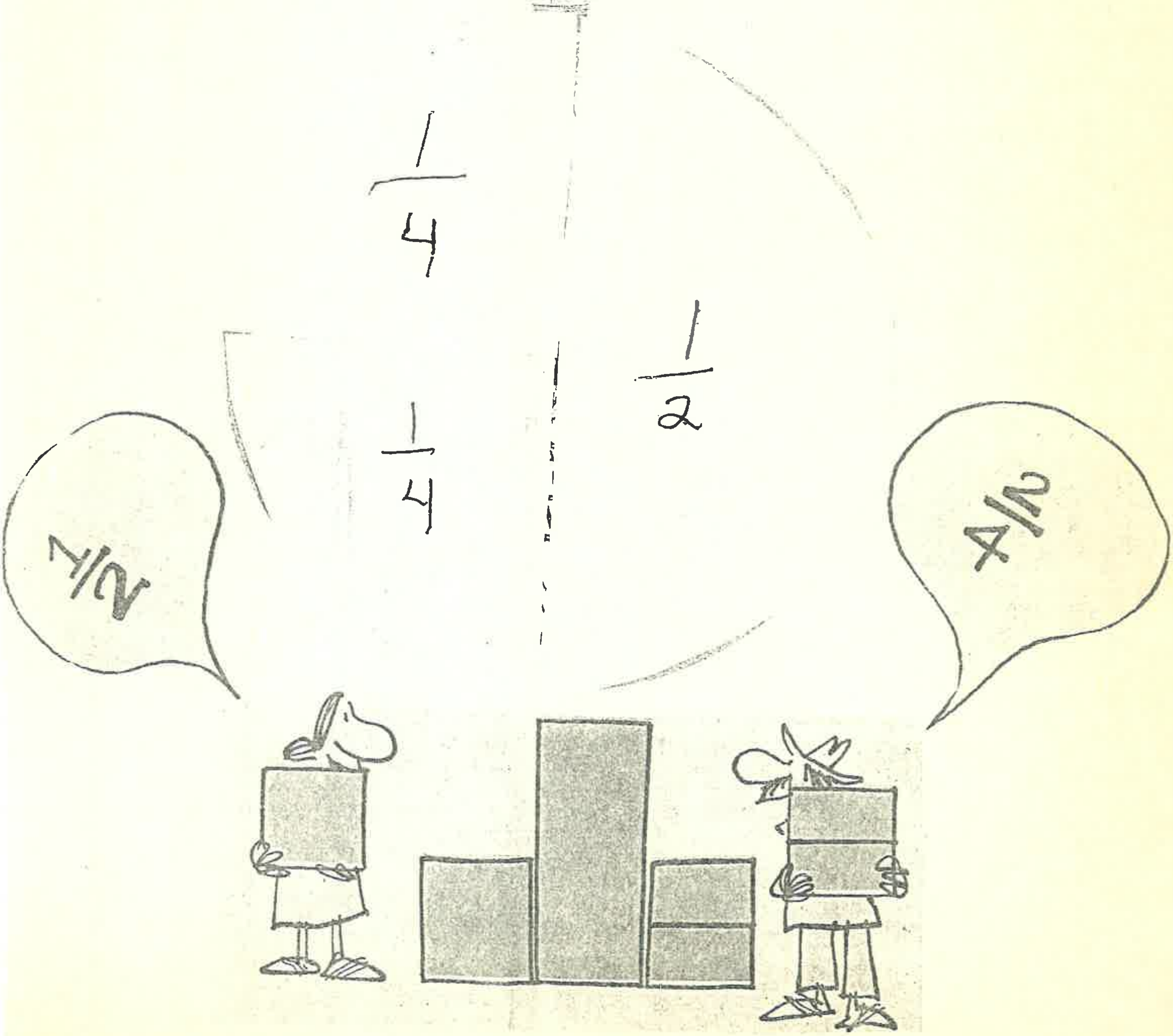
Observemos que para representar $\frac{1}{2}$, las dos manecillas parten exactamente por la mitad al reloj. Practiquemos una y otra vez con diferentes fracciones.

Ahora comparemos las fracciones en el reloj.

Observemos que $\frac{1}{4}$ es igual a 15 minutos, entonces si - sumamos $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$ que es lo mismo que media hora.

$\frac{1}{2}$ = media hora $\qquad \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ porque valen lo mismo es decir; --

$\frac{2}{4}$ = media hora $\qquad$ son fracciones equivalentes



Comparemos ahora $\frac{2}{4}$ y $\frac{4}{8}$

$\frac{1}{8}$ representan 7 minutos y medio

Sumemos las octavas partes.

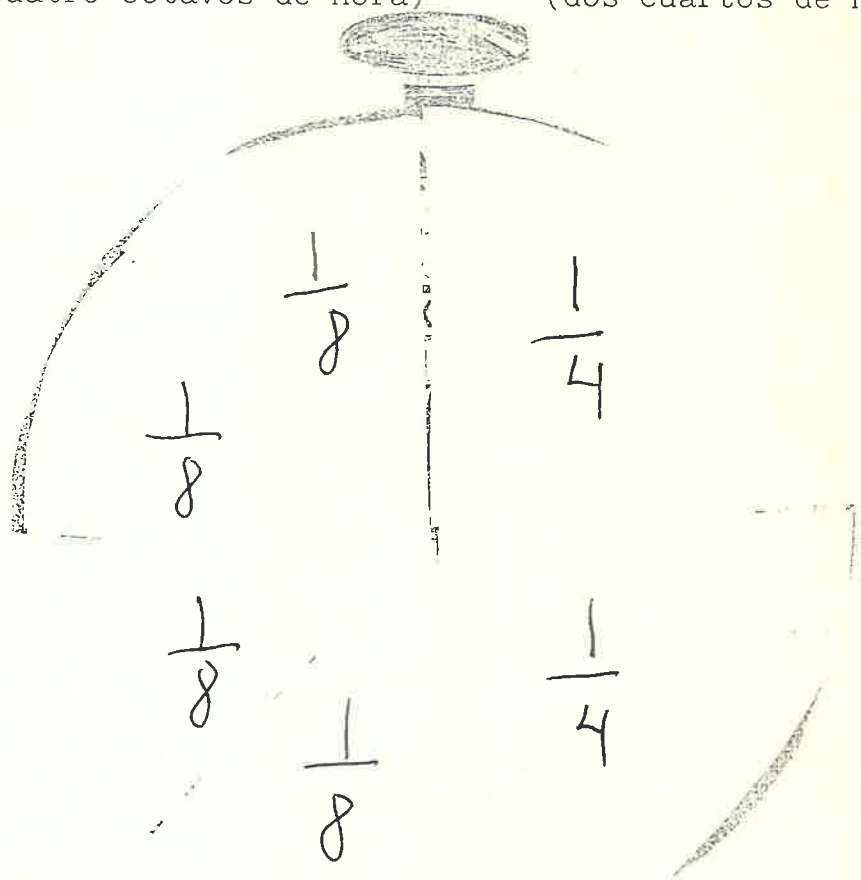
$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$$

$\frac{4}{8}$ = 30 minutos

(cuatro octavos de hora)

$\frac{2}{4}$ = 30 minutos.

(dos cuartos de hora)

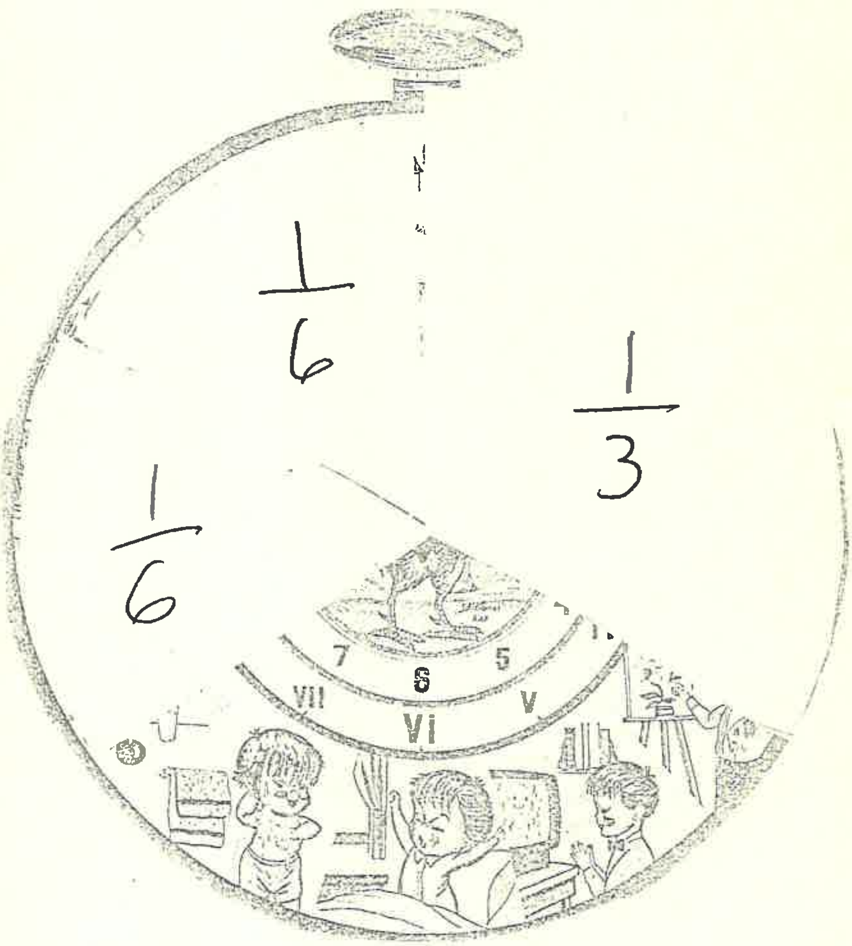


$\frac{4}{8} = \frac{2}{4}$ por ser fracciones ______________.

comparemos ahora $\frac{1}{3}$ y $\frac{2}{6}$

$\frac{1}{6}$ = 10 minutos. Entonces si sumanos las dos sextas partes, tendremos $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$ que es lo mismo que 20 minutos.

$\frac{1}{3}$ = 20 minutos. $\frac{2}{6}$ = 20 minutos.



$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ porque tienen el mismo valor, osea son fracciones equivalentes.

Con ayuda de tu reloj compara las siguientes fraccio-- nes, 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 completar la tabla.

FRACCIONES		
1/2	=	2/4
1/5		2/10
2/3		1/4
2/6		1/2
1/8		3/4

El niño ya tiene la noción de cómo comparar dos frac-- ciones manipulando 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 1/4 = 2/8 1/4 ⨯ 2/8

Multipliquemos en forma cruzada 1 x 8 = 8 luego: 2 x 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 pasó? ____

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

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

$1 \times 5 = 5$

$2 \times 3 = 6$

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

No son fracciones equivalentes. ____________________

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

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

$\frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$ 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. El ejemplo anterior $\frac{1}{2}$ se amplificó x 3 y obtuvimos $\frac{3}{6}$. Encuentra las fracciones equivalentes amplificando por el número que tú quieras.

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

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

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

Pero, qué crees que suceda si en vez de multiplicar la fracción la dividimos entre un mismo número? ______________

______________________.

También tendremos su fracción equivalente y a esto le llamaremos simplificación. $\frac{4 \div 2}{6 \div 2} = \frac{2}{3}$ 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 denominador 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:

$\frac{12}{6} \div \frac{3}{3} = \frac{4}{2}$ $\qquad$ $\frac{15}{3}$ ______________ = ______________

$\frac{20}{4}$ ______ = ________ $\qquad$ $\frac{30}{10}$ ______________ = ______________

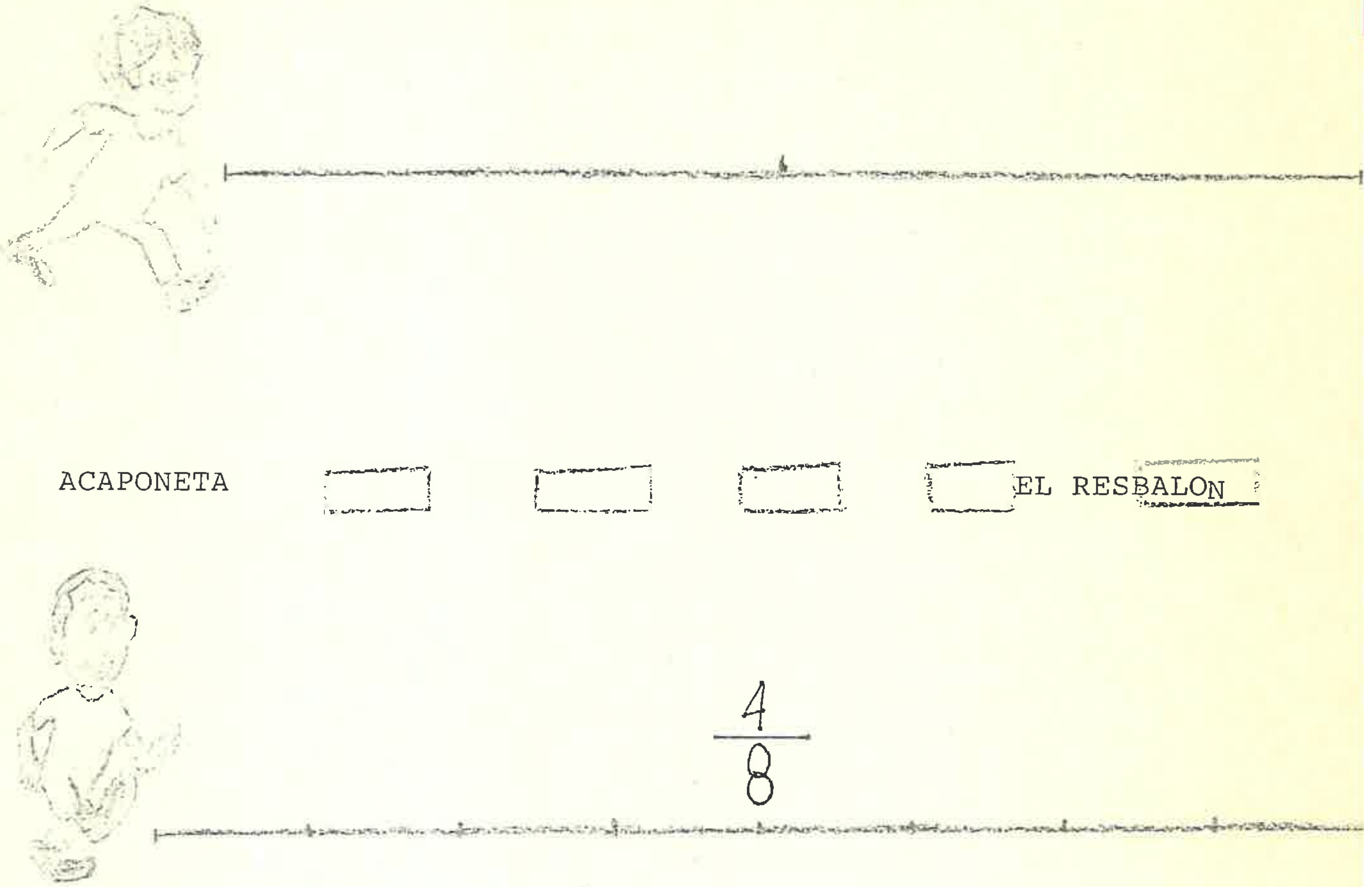
$\frac{1}{2}$ ______ = ________ $\qquad$ $\frac{6}{3}$ ______________ = ______________

¿Qué pasó con la fracción ½? ______________.

Resolvamos problemas:

La distancia que hay de Acaponeta a El Resbalón, Nayarit es de 8 kms.

Pepe y Juan van a correr sobre esta carretera. Los dos han corrido con mucho ánimo. Pepe ha corrido ½ del camino, mientras que Juan ha corrido $\frac{4}{8}$ del camino.

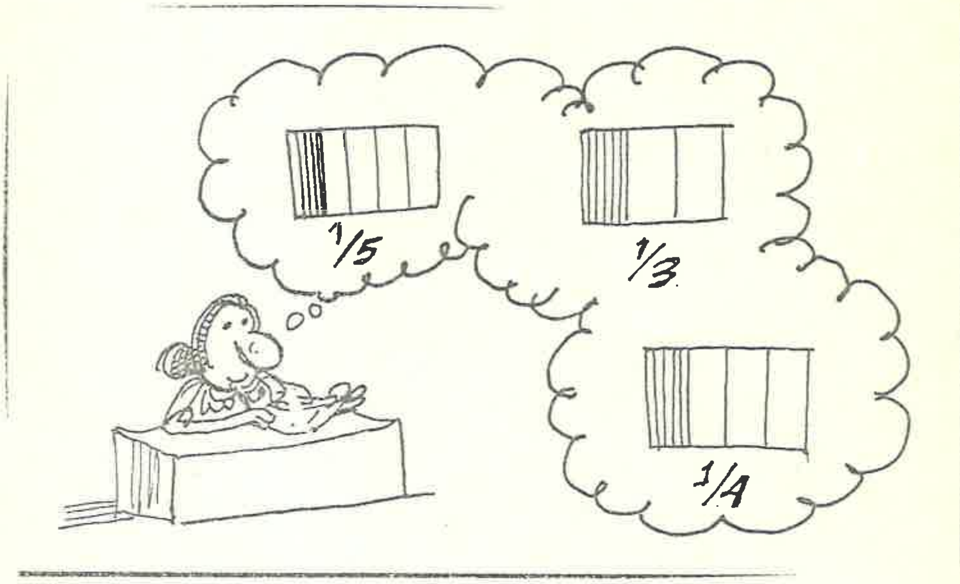


¿Cuántos kilómetros recorrió Pepe? __________.

¿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 esto nos sirva para aprender algo nuevo.

Organicemos la actividad por equipo, sugerimos que cada quien se agrupe con los compañeros que quieran 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 repartir en distintas fracciones.

El primer pastel lo repartiremos en 2 mitades.

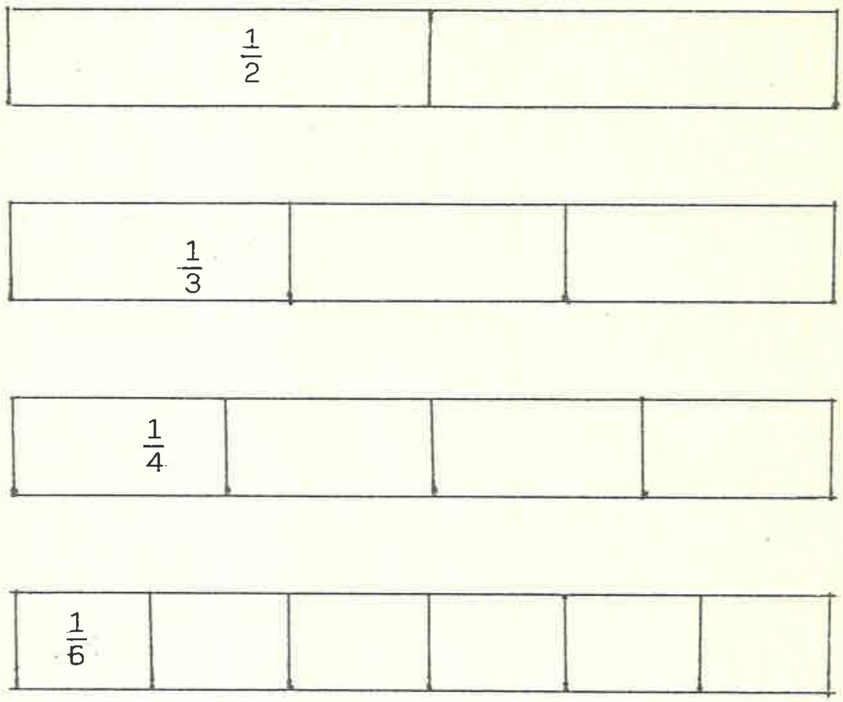
El segundo pastel lo repartiremos en terceras partes.

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 esto 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 esto lo podemos escribir también así:

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

Aprovechemos los pasteles para comparar las siguientes fracciones:

$\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$ ordenalas 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 papel - pequeño.

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

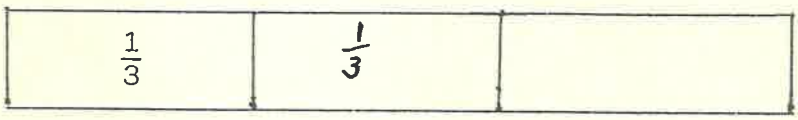
¿Qué observas en los denominadores? ______________.

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

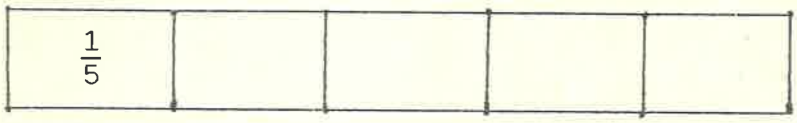
$\frac{4}{6}$ > ____ > ____ > ____

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 plantearan 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.

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

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

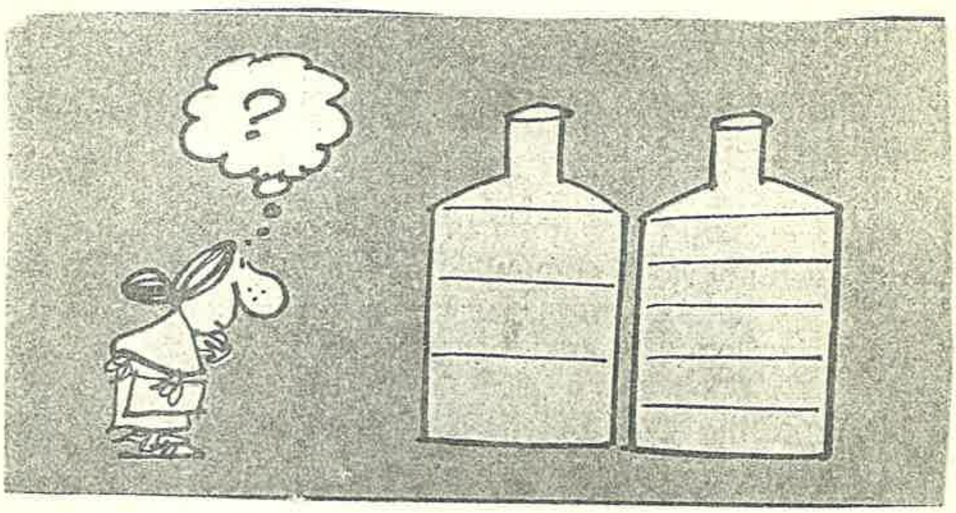
Ahora ya tienen igual denominador, entonces comprobamos que $\frac{10}{15}$ es mayor que $\frac{3}{15}$ o sea $\frac{2}{3} > \frac{1}{5}$

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

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

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

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 $<$ o $>$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$

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, esto ha permitido tener un mayor acercamiento entre las formas que el niño utiliza para representar mentalmente y las representaciones activas para que contribuyan 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 cotidianas.

En contraste con nuestra postura, observamos que el modelo propuesto en el libro de texto, 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 tengan una aproximación más cercana del concepto.

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

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

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

Evaluación del contenido de enseñanza.

Desde nuestro punto de vista, el término evaluación no 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 ésta exige una reconsideración en la que se tome en cuenta al alumno 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 él 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.

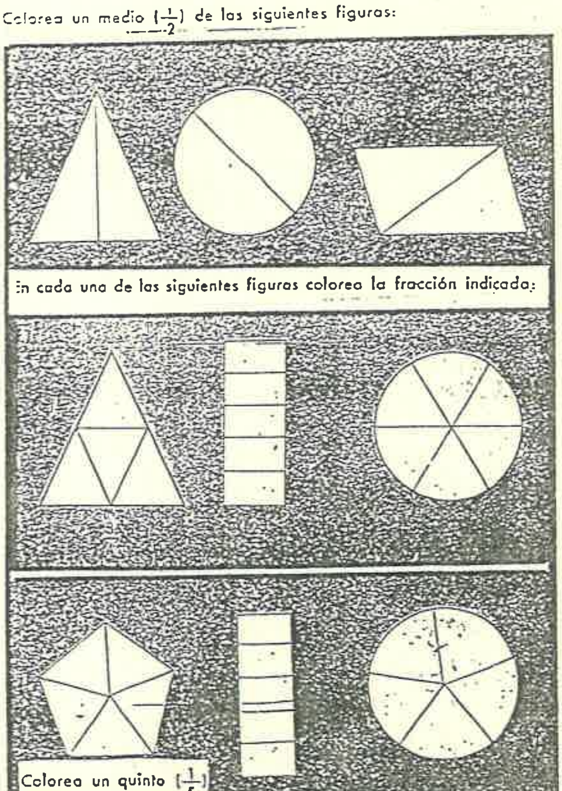
Aún con nuestras intenciones de cambio en el proceso de evaluación, la precisión como rasgo importante de la matemática no permite respuestas aproximadas del alumno, esto evidenciaría que no se tiene las nociones sólidas suficientes o también podría darse el caso en que hubiese respuestas equivalentes 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.

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:



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 puntô 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 fué planteado en la estrategia de enseñanza en la unidad I 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 adquirió mayores elementos para enfrentarse ante situaciones que reclaman la utilidad de las fracciones comunes.

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.

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.

Finalmente queremos mencionar que las disposiciones oficiales de la SEP, limitaron en gran medida el desarrollo de nuestro trabajo, 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 reconcepturalizarla.

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 concluimos 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 evidencia las nociones que maneja.

4.- El replantear el modelo de representación del libro de texto, considerando las representaciones activas facilitará, en concordancia con Bruner, 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.- Consideramos, sin embargo, que pese a nuestro intento de brindar alternativas a la educación en el aspecto del modelo a utilizar en la enseñanza de las fracciones, 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, intenten 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

BARONE Luis. El mundo de las matemáticas. Ed. Clasa. Vol. 1 Barcelona España.

CINVESTAV. Psicología del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. IPN México, D.F. 1987. Pág. 480

FERH Howard. Teoría del aprendizaje relacionados con el campo de las matemáticas en corrientes pedagógicas. México, U.P.N. 1985. Págs. 120-148.

GONZALEZ, Jaimes Lorenzo. Análisis de estrategias de enseñanza de las fracciones en el nivel básico del S.E.N. IPN. México, D.F. 1985, Pág. 280

PALACIOS, Jesús. La cuestión escolar: críticas y alternativas. Barcelona, España Laia 1979. Pág. 668.

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

PIAGET, Jean. Como un niño forma conceptos matemáticos. Mecanograma.

PLANCHART, Orlando Evaristo. Estudio experimental e interpretativo sobre la enseñanza de las fracciones. CINVESTAV. IPN. México 1987. Pág. 230

SEP. Libro del maestro de quinto grado. México 1983. - Pág. 345

SEP. Libro del alumno de matemáticas quinto grado. México 1974, Pág. 225.

SEP-UPN. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Ajusco México 1986. Pág. 438

SEP-UPN. Teorías del aprendizaje. Ajusco México 1986, Pág. 450.

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.

PSICOLOGIA 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.

Unas 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 constantes ajustes es decir, el conocimiento no puede considerarse como algo terminado.

MODELOS DE PRESENTACION.

Son las formas que utiliza determinada teoría psicológica para presentar el objeto de conocimiento con fines de instrucción. La forma de representarlo 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 las situaciones del 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 ICONICA.

Es una forma de representación que debe ser con secuencia de la anterior, es decir; una vez que el sujeto ha tenido la oportunidad de manejar situaciones de aprendizaje concretamente, éstas pueden ser representadas gráficamente.

FASE SIMBOLICA.

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 tres fases conformarán un ciclo dialéctico, el conocimiento no puede permanecer estático.

NOCION.

Es la conformación de ideas que un sujeto va construyendo de determinado objeto de conocimiento dependiendo de la forma en que éste 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.