Universidad Pedagógica Nacional

UNIDAD UPN-162

ZAMORA, MICH.

LA ADICION DE NUMEROS RACIONALES EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

Estanislao Martínez Duarte

Propuesta Pedagógica presentada para obtener el Título de

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

Zamora, Mich. 1992.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD U. P. N. 162

TEL. 2-63-96

ZAMORA, MICH.

SECCION: ADMINISTRATIVA

MESA: DIRECCION

OFICIO: D/92-603

ASUNTO: DICTAMEN DE TRABAJO DE TITULACION.

ZAMORA, MICH. 19 DE SEPTIEMBRE DE 1992.

C. PROFR. ESTANISLAO MARTINEZ DUARTE.

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE EXÁMENES PROFESIONALES, Y DESPUÉS DE HABER ANALIZADO EL TRABAJO DE TITULACIÓN ALTERNATIVA PROPUESTA PEDAGÓGICA, TITULADO: "LA ADICIÓN DE NUMEROS RACIONALES EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA" PRESENTADO POR USTED, LE MANIFIESTO QUE REUNE LOS REQUISITOS A QUE OBLIGAN LOS REGLAMENTOS EN VIGOR PARA SER PRESENTADO ANTE EL H. JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL, POR LO QUE DEBERÁ ENTREGAR DIEZ EJEMPLARES COMO PARTE DE SU EXPEDIENTE AL SOLICITAR EL EXAMEN.

ATENTAMENTE

EL PRESIDENTE DE LA COMISION

S E P
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 162
ZAMORA

PROFR. EDUARDO ROSALES VAZQUEZ.

DEDICATORIAS

A mi esposa y a mis dos hijos
con gran cariño, por quienes me esfuerzo
para que nuestras vidas sean mejores cada día.

A mis padres y familia:
que me han dado un incalculable apoyo para
salir airoso en mis estudios.

A los asesores:
que me brindaron su apoyo y orientaron
para culminar satisfactoriamente la ca-
rrera de Licenciado en Educación Primaria.

Un reconocimiento muy especial de gratitud
Para la institución educativa que
Nos dio la gran oportunidad de superación
profesional.

A TODOS ELLOS CON HUMILDAD
DEDICO ESTE TRABAJO.

INDICE

INTRODUCCION

Muchos son los problemas que el profesor de educación primaria tiene que afrontar en su actividad docente para que sus alumnos se apropien de los contenidos de las diferentes áreas de conocimiento programadas para ese nivel educativo. Cada uno de ellos enfocado y abordado desde una perspectiva particular. Es necesario, para dar la solución más adecuada a todos y a cada uno de estos problemas, la preparación constante y responsable de quienes tenemos a nuestro cargo la noble y enorme misión de enseñar.

Una de las áreas que más dificultades causa a un alto porcentaje de los alumnos a lo largo de la escuela primaria es las matemáticas, ya que implica el manejo y dominio de innumerables operaciones mentales. Por ello, muchas veces, se coloca a las matemáticas en un sitio privilegiado y su sola mención en el aula atemoriza a los estudiantes.

De las dificultades que más esfuerzo les cuesta a los alumnos superar se encuentra el aprender a sumar números racionales con diferente denominador. 1/2 + 3/4 es una operación que usted, amigo lector, indudablemente puede resolver sin mayor dificultad y el procedimiento para hacerlo seguro que no lo aprendió en la calle, sino que fue en la escuela primaria a través de una forma gradual y sistemática. Pero quizás cuando le estaban enseñando este aprendizaje le costó mucho trabajo adquirirlo. -- Sin embargo, esto no es nada novedoso, ya que muchos son los a-- lumnos que enfrentan una situación semejante.

En tal sentido, los alumnos de quinto grado de la Escuela - Primaria Rural Federal "José Ma. Morelos", de la comunidad de -- Los Limones, mpio. de Los Reyes, Mich., durante este período -- escolar 90-91, enfrentan una gran dificultad para resolver pro-- blemas que implican la adición de fracciones con diferente deno- minador.

La atención en este contenido se pone por la importancia re levante que tiene en la vida práctica del individuo. El presente trabajo engloba todo lo anterior en la primera parte además, men ciona los objetivos que se pretenden cubrir con esta propuesta - pedagógica.

Esto hace necesario fundamentarse en un marco que proporcio ne amplias referencias teóricas del contenido de aprendizaje en cuestión y el estudio de las características psicológicas del -- niño de la edad en que se ubican los alumnos del quinto grado -- mencionado. La segunda parte se encarga de ello.

Un factor que influye determinantemente en el aprendizaje - del alumno es el contexto socio-económico con el que tiene con-- tacto directo y en el que se desenvuelve, por lo tanto se tiene que incursionar en el marco contextual del alumno de quinto gra- do de dicha comunidad. Esto se aborda en "El alumno y su medio", tercera parte del trabajo.

Consecuentemente, en la cuarta parte, que es el eje sobre - el que gira toda la propuesta, se presenta la forma particular - como se resolvería el problema de estos alumnos.

La quinta parte, presenta la relación que tiene esta pro--- puesta con otros problemas de enseñanza-aprendizaje propios de - las áreas de educación primaria.

Finalmente, la sexta parte describe, como ejemplo de lo que sucedió en el aula, una clase -parte de esta propuesta- desarro_ llada con los alumnos de quinto grado de la Esc. Prim. Rur. Fed. "José Ma. Morelos", de Los Limones, Michoacán.

Posterior a esto, se emiten las conclusiones que presentan_ las incidencias y resultados que se presentaron y obtuvieron con la aplicación de esta propuesta pedagógica, que lejos de ser un_ modelo a seguir en la solución de un problema en la adquisición_ de un contenido de aprendizaje, es una forma particular que se - plantea para resolver un problema, de unos alumnos, en una escue la y comunidad específicos. Esto no quiere decir que no funcione en otras situaciones, pero se tendrán que realizar los ajustes - pertinentes.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El docente, en su quehacer cotidiano, tiene que afrontar _ y resolver satisfactoriamente toda una serie de situaciones __-problemáticas de diferente índole y magnitudes. Y, forzosamente, tiene que implementar soluciones para que no se altere el curso normal del proceso enseñanza-aprendizaje.

Actualmente, en el grupo de alumnos de quinto grado de la_ Escuela Primaria Rural Federal "José Ma. Morelos" de Los Limo--nes, Michoacán; semejantemente a lo que sucede en otros grupos_ del mismo grado, se observan muchos problemas relacionados con_ la adquisición de los contenidos pedagógicos programados en las diferentes áreas de aprendizaje.

Uno de los que más ha atraído la atención ya que no sólo _ se presenta en este quinto grado, sino en otros de diferentes - escuelas y comunidades -lo anterior se menciona gracias a la experiencia adquirida a través de la práctica docente con grupos_ homólogos y la manifestación de maestros que atienden o han a--tendido quinto y sexto grados- es que los alumnos tienen gran--des dificultades para resolver adición de fracciones, sobre todo las de diferente denominador, este es un conocimiento importante en la vida práctica del individuo.

En el programa de quinto grado, en el área de matemáticas, se propone introducir la multiplicación y la división de frac--ciones; se da por hecho que los alumnos de este nivel ya domi--

nan la suma y la resta de fracciones con igual y con diferentes_ denominadores, puesto que es un contenido que se aborda constante y progresivamente en los programas desde el primer grado de - la escuela primaria.

En este sentido, en los programas integrados de primero y_ segundo grados se hace referencia a las fracciones partiendo de problemas o situaciones concretas y de operaciones con las fracciones elementales en que se divide la unidad: medios y cuartos.

Al término del tercer grado, el alumno debe ser capaz de - resolver problemas que impliquen la adición y la sustracción de fracciones con denominadores comunes, también se relacionan las fracciones con los números naturales: números mixtos, fracciones equivalentes y decimales simples (décimos).

No es sino hasta el cuarto grado cuando se introducen la - adición y la sustracción de fracciones con diferente denominador. Para lograr lo anterior, es condición necesaria que el alumno posea una clara concepción de lo que es la equivalencia - de fracciones adquirida por medio de modelos geométricos (como_ la recta numérica) y partiendo de referentes concretos. Para -- llegar, en el quinto grado, de una manera lógica, sistemática y gradual a la multiplicación y división de fracciones.

Sin embargo, son muchos los obstáculos que impiden que este proceso siga una línea recta e invariable: puede ser que a -

este contenido no se la haya dado la importancia debida, puede_ ser el empleo de una metodología inadecuada para su enseñanza,- puede ser el haber cursado un cuarto grado deficiente, falta de tiempo, falta de maestro, etc.; muchas pueden ser las causas -- del problema, pero para conocer la realidad es necesario ini-- ciar una investigación dirigida a los alumnos y a la comunidad_ donde se desenvuenven que nos lleve a la causa del problema y - así, poder implementar acciones que vayan encaminadas a solucio narlo.

Por ello, se hace necesario plantearse la siguiente inte-- rrogante:

¿Qué medidas o procedimientos emplear para que los alumnos del quinto grado de la Escuela Primaria Rural Federal "José Ma. Morelos" de Los Limones, municipio de Los Reyes, Mich., adquie- ran la capacidad para resolver adición de fracciones con dife-- rente denominador y los problemas que correspondan a este algo- ritmo, durante el ciclo escolar 1990-1991?

¿Por qué importa resolver esta problemática? La respuesta_ se da enseguida:

Los números racionales o fracciones se relacionan con si-- tuaciones cotidianas del individuo. Cuando éste oye o expresa - frases como: "medio litro de leche", "un kilo y medio de torti- llas", "metro y tres cuartos de tela", "tres cuartos de la su-- perficie total de la Tierra están cubiertos por agua", "el hom- bre duerme la tercera parte de su vida", "tengo doce años y cin co meses",etc.; se introduce irremediablemente en el mundo de - los números racionales.

Sin embargo, aunque formen parte de la vida del ser humano y las maneje desde temprana edad, muchas de estas expresiones o situaciones no son comprendidas totalmente en su dimensión exacta, ya que para ello se requiere tener las estructuras cognitivas necesarias, estas se irán formando y desarrollando a través de un proceso lógico-sistemático y gradual que la vida por sí - sola no puede ofrecer, ni tampoco sólo con la edad se adquieren; sino que es en la escuela, con la orientación y guía del - maestro, donde el niño puede despejar las dudas para interiorizar y manipular conscientemente las fracciones.

Así, en el programa de quinto, que forma parte del currículum de la escuela primaria, se da por supuesto que el alumno de este grado está apto para adquirir la enseñanza de la multiplicación y división de fracciones, porque en los grados anteriores aprendió a sumar y a restar fracciones de igual y de diferentes denominadores, a manejar la equivalencia de fracciones,a relacionarlas con los números enteros, a compararlas, etc.; esto no sería erróneo si la educación no fuera un proceso que no se da en forma invariante, ni en línea recta, sino que es dinámico, complejo e impredecible, lleno de altibajos.

En este sentido, los alumnos del quinto grado de la Esc. - Prim. Rur. Fed. "José Ma. Morelos", de Los Limones, Mich.,han - arrastrado con muchas deficiencias de aprendizaje desde los pri meros grados de su escolaridad, por lo que a este nivel, basándose en la observación directa durante el año escolar anterior de las dificultades que afrontan estos alumnos en el momento de resolver sumas de fracciones con diferente denominador, puede decirse que un 80% de ellos no dominan este aprendizaje, el cual, supuestamente, es anterior al de la multiplicación y división de fracciones, así se plantea en el programa, pero si todavía no tienen bien firmes los antecedentes no es posible continuar con otro contenido que implica un mayor grado de dificultad. Primero se tiene que dar solución a este problema y en ese momento quizás se descubran otras deficiencias que tengan que ser subsanadas como condición básica para dar solidez a aprendizajes posteriores.

En analogía con lo anterior, se puede plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo enseñar a alguien la división de números enteros si todavía no domina la suma, la resta ni la multiplicación, operaciones indispensables para efectuar la división?

A este respecto, dice Jean Piaget:"cuando un adulto quiere imponer los conceptos matemáticos a un niño antes del tiempo debido el aprendizaje es únicamente verbal puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental."(1)

Y un aprendizaje de esta naturaleza pronto es olvidado.

---

(1) PIAGET, Jean. "Cómo un niño forma conceptos matemáticos", en UPN. Antología de La Matemática en la Escuela II, México, Impre Roer. S.A. 1989. p. 177.

Por estas razones, el niño de quinto grado de la escuela -- "José Ma. Morelos" debe adquirir el dominio de la adición de --- fracciones con diferente denominador, para poderse apropiar posteriormente de la multiplicación y división de fracciones y, en general, de otros aprendizajes más complicados que se relacionan con los números racionales.

Por ello, se persiguen los siguientes objetivos:

* Con la presente propuesta pedagógica, se pretende aportar - una forma particular para reducir al máximo las dificultades que tienen los alumnos del quinto grado de la Escuela "José Ma. Morelos" para resolver adiciones y problemas con fracciones de diferente denominador.

Para lo cual, es necesario:

- Conseguir que estos alumnos amplien la noción que poseen -- actualmente del concepto de"fracción".
- Que los alumnos manejen correctamente la equivalencia de -- fracciones.
- Que comprendan la relación tan estrecha que hay entre los _ números enteros y las fracciones.
- Que utilicen la adición de fracciones con diferente denominador en la resolución de problemas que la vida diaria le plan-- tea.

Iniciemos un viaje a través del tiempo para conocer el pasado histórico y lo que los grandes hombres estudiosos de las ma-- temáticas han escrito sobre las fracciones.

2 REFERENCIAS TEORICAS QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

Cuando el hombre se enfrenta a una situación nueva y problemática recurre a los conocimientos que posee para salir airoso de ella, cuando resuelve, de alguna u otra forma, favorablemente la situación, se eleva a un plano superior del que se encontraba, se registra un desarrollo, una evolución.

Puede decirse que la historia del conocimiento humano se repite en cada uno de los individuos.

Lo anterior se afirma en el sentido de que los alumnos del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos", no se enfrentan a una situación nueva para ellos, pero sí problemática, cuando se les dificulta el manejo de los números racionales y el dominio de la suma de fracciones, sobre todo las que poseen diferente denominador. Ellos podrán redescubrir este conocimiento tan importante que la humanidad ha legado y que las instituciones escolares se encargan de proporcionar.

Pero no sólo estos alumnos se han tropezado con dicho problema. Esta dificultad es histórica.

Las fracciones y las civilizaciones antiguas

Los babilonios, los egipcios, los griegos, los romanos, hombres de la antigüedad, utilizaban y operaban hábilmente con números enteros; pero el problema se presentó cuando, en el proceso de medición, estos números no fueron suficientes para expresar con exactitud las unidades contenidas en una longitud, un volumen, un peso, un área, etc.

Si se tomaba, por ejemplo, la vara como unidad para medir una magnitud continua (magnitud escalar o lineal), ocurría una de dos cosas:

a) Que la unidad de medida (la vara en este caso) estaba contenida un número entero de veces, o

b) Que dicha unidad no estaba contenida un número entero de veces.

Si sucedía lo primero, el resultado de la medición se representaba con un número entero, por lo que no había ninguna dificultad. (2)

Pero, ¿y si sucedía lo segundo, qué tenía que hacerse para dar un resultado preciso? Era una gran preocupación y, además, una enorme exigencia de la vida práctica de aquellos hombres. Se tenía que ir más allá de los números enteros y ampliar este campo. Hubo que realizar un esfuerzo considerable para encontrar la solución.

> "Por eso surgió la necesidad de fraccionar la unidad de medida para poder expresar la magnitud con mayor exactitud en partes de la unidad, esto es, no median

---

(2) BALDOR, Aurelio. Algebra. México, Publicaciones Cultural S.A. 1984. pp. 28-29.

te números enteros sino por medio de fracciones. Fue así como surgieron realmente las fracciones, hecho - que se ha demostrado por el análisis de datos históricos y de otro tipo [los babilonios, según las tablillas cuneiformes que datan de 2000-1800 años a.c.; y los egipcios, como se ve en los papiros de Rhind y de Ahmes, conocían las fracciones.] Estas surgieron de la división y comparación de magnitudes contínuas, en otras palabras, de las mediciones.

Las primeras magnitudes que se midieron fueron de carácter geométrico: longitudes, superficies de labranza y volúmenes de líquidos o de materiales desmenuzables, por lo que ya en la primera aparición de las fracciones se observa la acción mutua de la aritmética y la geometría. Esta interacción conduce a la aparición de un nuevo concepto importante, el de las fracciones, como extensión del concepto de número de los enteros a los fraccionarios (o, como dicen los matemáticos, a los racionales, expresados como cocientes de números enteros). Las fracciones no surgen, ni podrían surgir, de la división de números enteros, puesto que con números enteros sólo se cuentan objetos enteros. Tres hombres, tres flechas, etc., son cosas que tienen sentido; no así conceptos como dos tercios de un hombre o incluso dos tercios de una flecha tomados por separado no matarían ningún ciervo, pues para ello se necesita una flecha entera." (3)

Los árabes también manejaron las fracciones, y en su tra--

---

(3) A.D. Aleksandrov. "La matemática: su contenido, métodos y significado". en Antología de <u>La Matemática en la Escuela I</u>. p. 165.

ducción al latín de "La aritmética" de Al-Juarizmi, (siglo XII_ d.C.), Juan de Luna utilizó el término "fractio" o "fractus" para traducir la palabra "al-kasr" de origen árabe que quiere decir quebrado, roto. Esta forma se hizo general en su uso conjuntamente con la palabra "ruptus" que Leonardo de Pisa prefería - para designar a las fracciones. (4)

Pero en sí, ¿qué es una fracción? Una fracción, quebrado_ o racional puede ser expresado con un par de números enteros diferentes de cero; al escribirla se utiliza una barra o vínculo_ (-) para separar los términos de la fracción llamados numerador -que se coloca arriba de esta rayita-, y denominador -colocado_ abajo de la barra-. Esta práctica procede de los indúes y es vigente hasta nuestros días.

Algunas veces se utiliza la línea oblicua(/) pero esto es_ por razones tipográficas solamente -como en este trabajo-, por_ lo que no debe ser motivo de confusión ya que dos tercios se -- pueden representar tanto así $\frac{2}{3}$ como así 2/3.

Los griegos diferenciaban gráficamente de esta forma de representar las fracciones con la rayita, ellos marcaban el numerador con un acento y el denominador con dos (I´Γ´´significaba_ 1/5), o colocaban el denominador como un exponente (II^ quería_

(4) BALDOR, Aurelio. Aritmética, Teórico-Práctica. México, Publicaciones Cultural S.A. 1984. p. 231

decir 2/10). (5)

La interpretación de las fracciones también se la debemos_ a los indúes "quienes consideraban a 2/3 (dos tercios) como una manera de indicar que se tomaban o usaban dos partes [numerador] de un algo [unidad o conjunto] dividido en tres partes iguales_ [denominador]." (6)

De esta forma se plantea a lo largo de la escuela primaria y, por consiguiente, en el quinto grado de este nivel educativo.

Otra interpretación que difiere en los términos pero que - en esencia se relaciona con la anterior es:

> "Todo quebrado puede considerarse como un cociente de una di visión en la cual el numerador representa el dividendo y el denominador el divisor. Así a/b representa el cociente de - una división en general en la que a es el dividendo y b el_ divisor...
>
> ...Para leer un quebrado se enuncia primero el numerador y_ después el denominador. Si el denominador es 2 se lee me--- dios; si es 3, tercios; si es 4, cuartos; si es 5, quintos; si es 6, sextos; si es 7, séptimos; si es 8, octavos; si es 9, novenos; y si es 10, décimos.
>
> Si el denominador es mayor que 10 se añade al número la ter minación "avo", 3/11 se lee tres onceavos, 4/15 se lee cua- tro quinceavos." (7)

---

(5) Ibid. p. 240.

(6) BARNETT, Rich. Algebra elemental moderna. México, Schaum Mc. Graw-Hill, 1985. p. 259.

Sin embargo, esta forma ha tenido sus variantes; los egipcios empleaban un sólo numerador: la unidad; por ejemplo para representar 7/8, escribían 1/2,1/4,1/8. Esto es verdadero y se explica porque si se suman 1/2 + 1/4 + 1/8 = 7/8, ¡resultan los siete octavos!

Y así "resolvían los problemas de la vida diaria, tales como la distribución del pan, las medidas de la tierra, la construcción de las pirámides, etc." (8)

Por su parte,

> "los romanos consideraban una fracción como un todo roto, tal y como una parte de un bastón o de un pan; los romanos, como los babilonios antes que ellos, dividían un todo, o unidad, en sesentavos y llamaban a estas partes 'partes minutiae primae' que significa 'partecitas primeras' y por una segunda división cada una de estas partes se subdividía en otras sesenta 'partes minutiae secundae' o 'segundas partecitas'. Esto dio origen con el tiempo a que un 'minuto' fuera la sesentava parte de una hora o de un grado y el 'segundo', la sesentava parte de un minuto o 1/3600 de hora o de grado. También solían los romanos subdividir un todo en 12 partes llamadas cada una 'uncial' de donde se derivan la palabra onza y la inglesa 'inch' (pulgada). En el sistema inglés de medidas Troy, la libra está subdividida en 12 onzas." (9)

Como se ve, todos estos conocimientos se han venido modificando a través del tiempo y de las diferentes culturas.

---

(7) BALDOR, Aurelio. Op. Cit. *Aritmética.* p. 234.

(8) *Ibid.* p. 282.

(9) BARNETT, Rich. *Loc. Cit.*

Con las fracciones pueden realizarse muchas de las operaciones que se efectúan con números enteros tales como la suma o adición, resta o sustracción, la multiplicación, la división, etc. Se nombran sólo estas cuatro operaciones porque son las que se proponen para su enseñanza en la escuela primaria.

Los babilonios, los griegos, los egipcios, los romanos, los indúes y los árabes ya utilizaban las operaciones con números fraccionarios para resolver los múltiples problemas que en su vida cotidiana se les presentaban.

Sin embargo, las reglas que se emplean actualmente para la resolución de operaciones con racionales o quebrados nos las legaron los indúes Aryabhata en el siglo VI d.C. y Bramagupta en el siglo VII d.C.; además, Mahavira en el siglo IX d.C. y Bhaskara en el siglo XII d.C. ofrecieron un estudio más amplio y sistemático sobre las operaciones con fracciones.

Una de estas operaciones conque se comienza la enseñanza primaria es la suma, por considerarse básica para la adquisición de otras operaciones más complejas como son la resta, la multiplicación y la división de números fraccionarios. Por esta razón, sólo se fijará la atención en la suma, incursionando exclusivamente en el campo de los racionales positivos. (Fig. 1)

Para una mejor comprensión se ilustra el lugar en que se ubican los números racionales y la relación que guardan con el conjunto más amplio de los números reales.

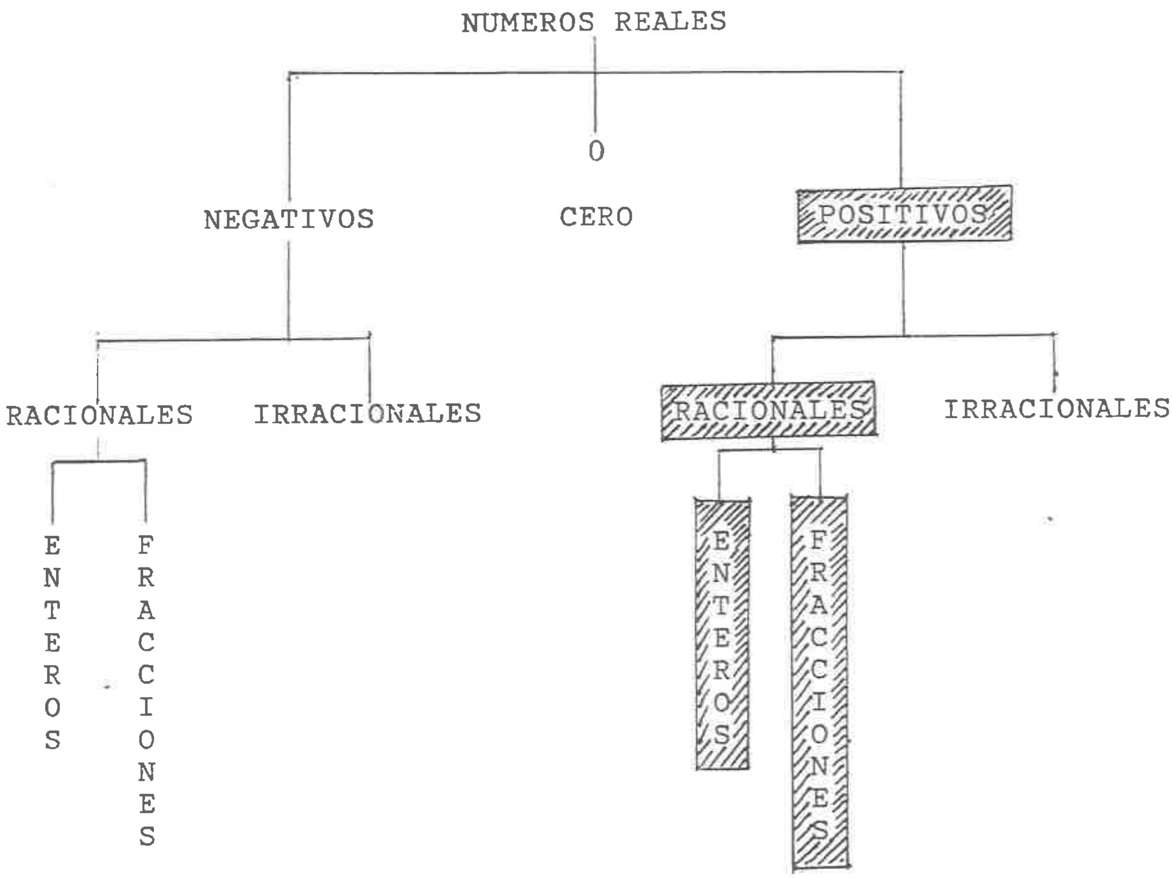


Fig. 1. Relación entre los números racionales y el conjunto de los números reales. (10)

La figura también muestra que los números enteros pertenecen o son un subconjunto de los racionales. Esto se explica por la relación que hay en una fracción entre el numerador y el denominador, de donde se derivan los tipos de quebrados siguientes.

---

(10) BALDOR, Aurelio. Op. Cit. <u>Algebra</u>. p. 31.

Fracciones que surgen de la relación numerador-denominador

Fracciones comunes.- Se les denomina a todas aquellas que tengan cualquier denominador, excepto el 10, 100, 1000, etc.; es decir, menos la unidad seguida de ceros. 1/4, 5/7, 9/5, 8/3, 7/2, etc., son fracciones comunes.

Fracciones decimales.- Son las que poseen como denominador a la unidad seguida de ceros. 8/10, 25/100, 1325/1000, 12/10, etc., son fracciones decimales. Estas fracciones fueron inventadas por Simón Stevin (1548-1620), quien introdujo un cero dentro de un círculo para expresarlas. 25/10 = 2 0 5. Después Neper dio a conocer el punto decimal que hoy utilizamos para separar las cifras enteras de las decimales. (11)

Fracciones propias.- Se les llama así a todas las fracciones cuyo numerador sea menor que el denominador. Por lo tanto, una fracción propia es menor que la unidad porque no se toma el total de partes iguales en que se dividió el entero. 4/7, 8/10, 5/8, 35/100, son fracciones propias.

Fracciones igual a la unidad.- Son las que tienen el numerador y el denominador iguales. 8/8, 9/9, 10/10, 99/99, 100/100, son fracciones igual a la unidad, a la vez que son fracciones son enteros.

Fracciones impropias.- Son aquellas en las que el numerador es mayor que el denominador. Por lo que estas fracciones reba-

---

(11) BALDOR, Aurelio. Op. Cit. Aritmética. p. 324.

san la unidad, ya que se toman más partes del total en que se dividió el entero; o sea, que se necesita más de una unidad. Ejemplos de fracciones impropias son: 5/2, 8/5, 25/9, 135/100, 26/15, 32/8, 33/3, etc.

"Las fracciones tanto comunes como decimales pueden ser propias, iguales a la unidad o impropias." (12)

Número mixto.- Es el que surge de la combinación de un entero y una fracción, ejemplos: 4 2/3, 2 1/5, 8 4/10.

Una fracción impropia, como es mayor que la unidad, puede convertirse a número mixto y, viceversa, un número mixto se convierte a fracción impropia. Si se quiere convertir un número racional a un número mixto, se divide el numerador entre el denominador y se escribe así:

3 → Número entero.
17/5 = 5 | 17 → Denominador del número racional. 17/5 = 3 2/5
2 → numerador del número racional.

Para expresar un número mixto como fracción impropia, sólo se realiza la suma que él indica:

4 2/6 = 4 ÷ 2/6 = 24/6 + 2/6 = 26/6

Fracciones equivalentes.- Son aquellas fracciones que representan la misma porción de un entero pero cuyo numeral o repre

---

(12) <u>Ibid.</u> p. 235.

sentación gráfica son diferentes es decir, es la misma porción pero escrita diferentemente.

Dos fracciones son equivalentes si al multiplicarse el numerador de la primera por el denominador de la segunda, y el denominador de la primera por el numerador de la segunda los resultados son iguales. (≐ significa "equivalente a").

$$3/5 \doteq 6/10 \Longrightarrow \quad 3 \times 10 = 5 \times 6$$
$$30 = 30$$

Obtención de una fracción equivalente a otra.- Una fracción equivalente a otra se obtiene por cualquiera de estas dos vías:

1) Si tanto el numerador como el denominador de la fracción original se multiplican por un mismo número entero:

   $4/12 \times 3/3 = 12/36$ —— $4/12 \doteq 12/36$ (Esta regla utiliza la propiedad de la identidad multiplicativa del 1 ya que 3/3 equivale a 1).

2) Si los dos términos de la fracción original tienen un divisor común, se dividen entre él:

   $4/12 : 2/2 = 2/6 \Longrightarrow 4/12 \doteq 2/6$

La primera forma siempre es posible. La segunda no, ya que puede suceder que los términos de la fracción sean números primos entre sí, por ejemplo: 7/3 es una fracción irreducible porque no existe ningún número diferente de 1 que divida tanto al 7 como al 3.

Propiedades de las fracciones equivalentes.- Las fracciones --- equivalentes poseen tres importantes propiedades: (13)

1) Reflexiva.- $a/b \doteq a/b \qquad 5/6 \doteq 5/6$

2) Simétrica o recíproca.- $a/b \doteq c/d \Longleftrightarrow c/d \doteq a/b$

$4/6 \doteq 8/12 \Longleftrightarrow 8/12 \doteq 4/6$

3) Transitiva.- $a/b \doteq c/d \wedge c/d \doteq e/f \Longleftrightarrow a/b \doteq e/f$

$2/3 \doteq 4/6 \wedge 4/6 \doteq 8/12 \Longleftrightarrow 2/3 \doteq 8/12$

La razón por la que se dan todos estos conceptos es que -- son piezas fundamentales para la resolución de operaciones con números racionales.

Como ya se mencionó con anterioridad, sólo se fijará la atención en la suma de fracciones; en este algoritmo también el completo dominio en el manejo de dichos conceptos es muy necesario, de no ser así, se tendrán muchas dificultades para resolver adiciones con números racionales, como las que están afrontando los alumnos del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos; prueba de ello fue el examen de diagnóstico que se les aplicó con la intención de constatar sus deficiencias con respecto a dicho aprendizaje. (Ver el apénd. A de este trabajo).

En este algoritmo pueden presentarse los siguientes casos:

Casos que se presentan en la adición de fracciones.-

a) Adición de fracciones con denominadores comunes.- En es

(13) BARONE, Luis Roberto, et. al. <u>El Mundo de la Matemática -- Moderna</u>. Enciclopedia, V. II. España, Editorial Las Américas. p. 99.

te caso los números racionales a sumar poseen idénticos denominadores -8/9 ÷ 3/9 - el resultado se obtiene sumando -- los numeradores dados y se conserva el denominador común de las fracciones originales: 8/9 + 3/9 = 11/9
En este tipo de operaciones los alumnos rara vez tienen dificultades para resolverlas, porque no difiere grandemente de la suma de números enteros, algoritmo que, se supone, ya dominan ampliamente en este nivel. Además, no tiene que hacerse ninguna transformación en los denominadores. Simplemente se suman los numeradores. Es así como los alumnos del quinto grado de la escuela que nos ocupa obtuvieron un 94% de efectividad en la solución de adiciones y problemas del caso (a). (Ver apéndice B)

b) Adición de fracciones cuyos denominadores son números -- primos entre sí.- En 4/3 + 6/7 el 3 y el 7 son números primos entre sí. Si se le pide algún alumno que apenas sepa -- resolver las sumas de fracciones con denominadores comunes que realice esta operación, pensará que el procedimiento es el mismo: sumará los numeradores sin ningún problema, pero al observar que los denominadores son distintos surgirá la duda de cuál denominador anotar en la fracción resultante;- quizás sí la resolverá, pero incorrectamente. Pues para hacerlo de manera correcta implica un grado de dificultad mucho mayor que en caso (a) . No se puede realizar la suma de los numeradores sin que antes los denominadores no sean comunes; si no lo son, lo primero es hacerlos, ¿cómo? mediante la búsqueda de fracciones equivalentes a las dadas, que posean idénticos denominadores.

Así, como 4/3 + 6/7 poseen denominadores que son primos entre sí, un procedimiento para encontrar un común denominador es multiplicar estos dos factores: 3 x 7 = 21, el veintiuno será el común denominador; pero como se realizó una transformación en los denominadores, se tendrá que hacer lo mismo con los numeradores, como el primer denominador - el 3 - se multiplicó por el segundo - el 7 -, el numerador de la primera fracción se tendrá que multiplicar también por el 7: 4 x 7 = 28, veintiocho será el nuevo numerador de la primera fracción que quedaría así: 28/21 (veintiocho veintiunavos) y será equivalente de 4/3, ya que de esta última fracción se multiplicaron ambos términos por 7. Lo mismo se hará con el segundo numerador - el 6 -, se tendrá que multiplicar por el denominador de la primera fracción - el 3 - tal como se multiplicó su denominador: 6 x 3 = 18, dieciocho será el nuevo numerador de la segunda fracción o sea, 18/21 (dieciocho veintiunavos), 18/21 es equivalente 6/7. (Véase "Obtención de una fracción equivalente a otra", en la página 20 de este trabajo).

Con esto, ya se tendrán dos fracciones equivalentes a las originales con denominadores comunes. Y puede efectuarse la suma como en el caso (a). O sea:

4/3 + 6/7 = 4/3 x 7/7 + 6/7 x 3/3 = 28/21 + 18/21 = 46/21

Como 46/21 es una fracción impropia, puede reducirse a número mixto: 46/21 = 2 4/21.

Este es uno de los grandes problemas que enfrentan los alumnos de quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos", ya que en la solución de los reactivos para este caso en el diagnóstico que se les aplicó, el total del grupo obtuvo un 15% de efectividad. ¡Esto es alarmante! (Ver Apénd. C)

c) Adición de fracciones donde un denominador es múltiplo del otro.- 6/3 + 4/9 no se puede efectuar la suma inmediatamente, sino hasta que los denominadores sean comunes; para ello, se observa que el primero de ellos -el 3- cabe un número exacto de veces en el segundo -en el 9- o sea, tres veces; por lo tanto, sólo se hará la transformación en la fracción 6/3, y la segunda -4/9- se conservará. Como al multiplicar 3 x 3 resulta 9, también se multiplica por 3 el numerador de la fracción 6/3 es decir, 6 x 3 = 18, ¡dieciocho será el numerador de la nueva fracción! que es 18/9 la cual es equivalente de 6/3, ya que ambos términos de esta fracción fueron multiplicados por un sólo número: el 3. Ya se está en condiciones de realizar la adición sin ninguna dificultad como en el caso (a), porque las dos fracciones ahora tienen denominadores comunes:

$6/3 + 4/9 = 6/3 \times 3/3 + 4/9 = 18/9 + 4/9 = 22/9$

Y 22/9 por ser fracción impropia es igual a 2 4/9

En este caso el grupo de quinto grado, obtuvo un 17% de efectividad, ya que fueron muchas las fallas que cometieron. (Ver apéndice D de este trabajo)

Por mencionar algunos de los errores en los que regularmen te incurren un gran número de educandos y a los que no escapan los alumnos del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos" al resolver una suma de fracciones con denominadores diferentes la realizan así: $1/2 + 1/3 \neq 1/6$.

O sea, multiplican acertadamente los denominadores, pero los numeradores no sufren la transformación correcta. Lo que hace que se emita un resultado erróneo.

Puede ocurrir también que lo hagan así:

$$1/2 + 1/3 \neq 2/5$$

Aquí, nuevamente equivocan el resultado, puesto que suman los numeradores y otro tanto hacen con los denominadores sin tomar en cuenta que no son comunes. Puede decirse que lo hacen así queriendo imitar, en parte, el procedimiento para realizar la adición de fracciones con denominadores comunes. Pero en este caso no son comunes, cuando se dan cuenta de ello, buscan una salida que se parezca a lo que hacen con los numeradores es decir, suman los denominadores, cayendo en un grave error.

Propiedades de la adición de números racionales

Al igual que la suma de número enteros, la adición de números racionales también tiene sus propiedades, estas son:

Propiedad Uniforme.- "La suma de números racionales no depende de las fracciones elegidas para representarlas." (14)

---

(14) Ibid. p. 102.

Si se tienen dos pares distintos de fracciones equivalentes por ejemplo: 2/4 ≐ 1/2 y 1/3 ≐ 3/9 y si se suman, 2/4 + 1/3 y 1/2 + 3/9 es decir, una fracción de cada par, las fracciones resultantes de ambas sumas serán equivalentes o sea, representarán el mismo número racional:

2/4 + 1/3 = 6/12 + 4/12 = 10/12

1/2 + 3/9 = 9/18 + 6/18 = 15/18

$$10/12 \doteq 15/18 \quad \frac{\cancel{10}^{\,5}}{\cancel{12}_{\,6}} \doteq \frac{\cancel{15}^{\,5}}{\cancel{18}_{\,6}} \quad 5/6 \doteq 5/6 \ (*)$$

Propiedad Asociativa.- "En una suma de números racionales pueden sustituirse dos o más sumandos por su suma ya efectuada, y no varía la suma total." (15)

Si se quieren sumar 4/5 + 2/3 + 1/2 = aplicando esta propiedad, se asocia el par de fracciones que se desee, por ejemplo: 2/3 y 1/2, y se realiza la suma de estas dos fracciones indicada entre paréntesis :

4/5 + 2/3 + 1/2 = 4/5 + (2/3 + 1/2) = 4/5 + (4/6 + 3/6) =

4/5 + 7/6 = 24/30 + 35/30 = 59/30 = 1 29/30

Propiedad Conmutativa.- "El orden de los sumandos no altera el valor de la suma." (16)

Sumar: 4/5 + 2/3 + 1/2 = de acuerdo con esta propiedad,

(*) Vid. Prop. reflexiva de las fracc. equivalentes. p. 21 de este trabajo.

(15) BARONE, Luis Roberto. Op. Cit. p. 104.

(16) Idem.

es lo mismo que sumar: $1/2 + 2/3 + 4/5 =$ o cualquier otra combinación donde se altere el lugar que ocupa cada sumando.

Se realiza la adición para verificar el cumplimiento de esta propiedad: $4/5 + 2/3 + 1/2 = 1/2 + 2/3 + 4/5$

$$24/30 + 20/30 + 15/30 = 15/30 + 20/30 + 24/30$$

$$59/30 = 1\ 29/30 = 59/30 = 1\ 29/30$$

El Elemento Neutro.- En la suma de fracciones es el cero. Es decir, en el conjunto de los números racionales el número que sumado a cualquier otro da siempre ese otro, - es el cero.

Ejemplo: $4/5 + 0/6 = 24/30 + 0/30 = 24/30$, simplificando esta última fracción, dividiendo ambos factores entre seis, queda 4/5 que es la fracción con que se inició la suma.

Existencia del Opuesto.- "El opuesto del número racional - 3/4 es (-3/4). Podemos probar -- que la suma de dos números opuestos pertenece a la clase del numerador cero:

$$3/4 + (-3/4) = 3/4 - 3/4 = 0/4 \text{ " } (17)$$

Como ya se dijo, los números racionales están presentes en

---

(17) <u>Idem.</u>

muchas de las actividades que cotidianamente el individuo realiza. Es por ello que las fracciones están en otras áreas de conocimiento diferentes a las matemáticas, como es el caso de las ciencias naturales y sociales, en que se utilizan para aportar resultados de investigaciones realizadas en sus campos.

También se relacionan mucho con otros contenidos de las propias matemáticas, como son: los porcentajes y los decimales.

Por eso es muy importante que el educando adquiera el dominio de la suma de números racionales con diferente denominador. Al alumno se le va a ir suministrando este conocimiento de una manera gradual y progresiva. Mediante un proceso de enseñanza que tome en cuenta su desarrollo físico y mental.

Desde este punto de vista, se atenderá la teoría psicogenética del desarrollo del niño, cuyo principal exponente es Jean Piaget. Esta teoría es la que aporta datos más interesantes acerca de la evolución de la mente del niño, desde que nace hasta una edad avanzada. "El empeño de Piaget no es otro que la explicación del cómo las estructuras mentales de un recién nacido llegan a convertirse en las estructuras de una inteligencia adolescente." (18)

Piaget divide el desarrollo del niño en etapas o estadios, los cuales, según la mayoría de los autores que han interpretado a Piaget, son cuatro; y para pasar de un estadio a otro in--

---

(18) RICHMOND, P.G. "Introducción a Piaget" en UPN. Antología de Teorías del Aprendizaje. México, Talleres Gráficos de la Nación. 1987. p. 218.

tervienen tres invariantes que en cualquier estadio están presentes: Asimilación, Acomodación y Equilibración.

Etapas del desarrollo del niño

I) Período de la Inteligencia Sensorio-Motriz.- Que va de los cero a los dos años de edad, y en donde la coordinación de movimientos físicos, prerrepresentacional y preverbal son sus principales características.

II) Período Preoperatorio.- De 2 a 7 años aproximadamente. La principal característica es la habilidad para representarse la acción mediante el pensamiento y el lenguaje.

III) Período de las Operaciones Concretas.- Que va de los 7 a los 11 años de edad aproximadamente. El pensamiento lógico, pero limitado a la realidad física, es la principal característica de este período.

IV) Período de las Operaciones Formales: La Adolescencia.- Que se sitúa entre los once y quince años de edad.

Se pondrá un especial interés en este último período, por contener la edad en que se encuentran la mayoría de los alumnos del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos", de Los Limones, Mich.

En este período, Piaget atribuye la máxima importancia al desarrollo de los procesos cognitivos y a las nuevas relaciones sociales que estos hacen posible.

En el plano intelectual tiene lugar la aparición del pensamiento formal, gracias al cual se hace posible una coordinación de operaciones que anteriormente no existía.

La característica principal del pensamiento en este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un plano más amplio de posibilidades. Frente a unos problemas por resolver, el adolescente utiliza los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible, y ya no sólo -como anteriormente ocurría- la realidad inmediata; puede manejar ya unas proposiciones, incluso si las considera como simplemente probables (hipotéticas). Las confronta mediante un sistema plenamente reversible de operaciones, permitiéndole deducir verdades cada vez más generales.

Aunque en su razonamiento no procede gradualmente ya puede combinar ideas relacionando afirmaciones y negaciones utilizando las implicaciones (si "a"... entonces "b"...), las disyuntivas (o "a"... o "b"...), las exclusiones (si "a"... entonces no es "b"...), etc. Y como en un fenómeno se dan diversos factores, aprende a combinarlos, integrándolos en un sistema que tiene en cuenta toda la gama de posibilidades.

Jean Piaget no niega que las operaciones proposicionales vayan unidas al desarrollo del lenguaje, progresivamente más preciso y móvil, lo cual facilita la formulación de hipótesis y la posibilidad de combinarlas entre sí. Sin embargo, cree que la movilidad del lenguaje es un efecto de la operatividad del pensamiento como causa. Es decir, se da una relación recíproca.

J. Piaget subraya que los progresos de la lógica en el adolescente se dan paralelamente con otros cambios del pensamiento y de toda su personalidad en general, consecuencia de las transformaciones operadas por esta época en sus relaciones con la sociedad. Piensa que hay que tener en cuenta dos factores que siempre van unidos: los cambios de su pensamiento y la inserción en la sociedad adulta, que obliga a una total refundición de la personalidad.

Para J. Piaget esta refundición tiene un lado intelectual paralelo y complementario del aspecto afectivo. La inserción en la sociedad adulta es, sin duda, un proceso lento que se realiza en diversos momentos según el tipo de sociedad. Pero, como norma general, el niño deja de sentirse plenamente subordinado al adulto en la preadolescencia, comenzando a considerarse como un igual (independientemente del sistema educativo).

De la moral de la subordinación y heteronomía, el adolescente pasa a la moral de uno con los otros, a la auténtica cooperación y a la autonomía. Comprende que sus actuales actividades contribuyen a su propio futuro así como al de la sociedad.

Con las nuevas posibilidades intelectuales, que pueden englobar problemas cada vez más generales, y dado su creciente interés por problemas de mayor alcance que el aquí y el ahora, comienza a buscar no ya unas soluciones inmediatas, sino que construye unos sistemas tendientes hacia una verdad más genérica.

La adolescencia es una etapa difícil debido a que el muchacho no es capaz todavía de tener en cuenta todas las contradicciones de la vida humana, personal y social; por esta razón su plan de vida personal, su programa de vida y de reforma suele ser utópico e ingenuo. La confrontación de sus ideales con la realidad suele ser causa de grandes conflictos y pasajeras perturbaciones afectivas (crisis religiosas, ruptura brusca en sus relaciones filiales, desilusiones, etc.). (19)

Muchas de las características descritas en este período están presentes en los alumnos de quinto grado de la escuela ya mencionada. Estos manejan ya muchas abstracciones de las que pueden formular hipótesis. Sin embargo, algunos de ellos todavía no cumplen los 11 años de edad, y otros que los tienen todavía no reúnen los requisitos para considerar que se encuentran en el período de las operaciones formales; es decir, es un grupo heterogéneo, pero nada fuera de lo común. Por ejemplo, en cierta ocasión se les preguntó, después de cortarle un pedazo a una hoja de papel y anexar este pedazo a otra parte de la misma hoja, que si el área de la hoja sería la misma que antes de cortarla, a lo que respondieron todos que no. Esta respuesta desconcierta, ya que a simple vista parece obvio que el área es la misma, y más asombra si se considera la edad y el grado escolar de dichos alumnos. Otro rezago en cuanto al desarrollo mental de ellos, es que a estas alturas ya deben dominar la adición de números racionales con diferente denominador, aprendizaje que según el currículum de primaria, cuya fundamentación teórica coincide con el contenido de la teoría de Jean Piaget, ya deben dominar desde el cuarto grado; porque se supone que el niño de cuarto grado posee una edad mental adecuada para adquirir este aprendizaje. Pero los alumnos del quinto grado, aún después de varios intentos, no lo pueden adquirir. Se tiene que regresar, pues, a niveles inferiores, quizás a la etapa de las operacio--

nes concretas para que los alumnos formen las estructuras co---rrespondientes a este aprendizaje tan importante en sus vidas.- Por lo anterior, una de las tareas del profesor de este grupo - en su práctica docente es buscar soluciones a todos los problemas educativos que se le presenten, ya que los beneficios recaerán, en última instancia, en los alumnos.

Tomando en cuenta que la práctica docente es un proceso en continuo movimiento histórico-social, en el cual están inmersos sujeto y objeto de conocimiento interrelacionándose e interin--fluyéndose constante e íntimamente; donde muchos factores intervienen en su desarrollo, tales como: el contexto social e institucional, las características individuales y psicológicas de -- los alumnos, las relaciones entre el personal docente, entre maestro y alumnos; donde se vinculan enseñanza y aprendizaje: considerando que la enseñanza es...

> "incentivar y orientar la actividad reflexiva de los alumnos hacia los reactivos culturales de la materia, de a---cuerdo con el nivel de capacidad y comprensión que posean. (...) Es una actividad de intercambio y de relaciones fecundas entre el profesor y sus alumnos, en busca de los resultados definidos de carácter psicológico, cultural y moral que los educandos han de lograr." (20)

---

(19) AJURIAGUERRA, J. "Estadios del desarrollo según J. Piaget" en UPN Antología de <u>Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar.</u> México, Impre Roer S.A. 1987. pp. 110-111.

(20) MARTINEZ, B. Aída, et. al. <u>Didáctica Especial</u>. 2do. grado, Academia de Ciencias de la Educación, México, 1979. p. 96.

Desde este punto de vista y congruentemente con él, se hace necesario definir el concepto de aprendizaje como un proceso por...

"el cual el niño construye sus conocimientos, mediante la observación del mundo circundante, su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior y la reflexión ante los hechos que observa.
En este proceso intervienen la maduración, la experiencia, la transmisión social y sobre todo, la actividad intelectual del propio sujeto. La experiencia que adquiere al manipular diversos objetos será fundamental para el conocimiento del mundo físico. Este mismo tipo de actividad es igualmente importante en el desarrollo del conocimiento matemático, que se logra además, cuando el niño reflexiona y establece relaciones entre los objetos y hechos que observa.
Existe en cambio otro tipo de conocimientos que sólo pueden adquirirse por transmisión social, por ejemplo saber dar la mano para saludar, o entender la importancia del aseo personal.
El sistema de escritura constituye un objeto de conocimiento cuya comprensión requiere tanto de la transmisión social como de una reflexión constante por parte del sujeto. Es decir, implica un proceso mediante el cual el niño construye sus conocimientos, apoyado en sus propias reflexiones acerca de la escritura y en la información que recibe del exterior.
Todos los factores mencionados que intervienen en el aprendizaje están constantemente regulados por el proceso de equilibración, motor fundamental del desarrollo; por él, ante cada nueva experiencia nos vemos impulsados a encontrar soluciones satisfactorias. En estos intentos de adaptarnos a las condiciones cambiantes del ambiente, nuestro intelecto reorganiza cada vez el cúmulo de conocimientos existentes, creando así nuevas estructuras siempre más amplias y complejas" (21)

Desde esta perspectiva del proceso enseñanza-aprendizaje, la relación que se establece entre maestro y alumno tienen que dar un giro radical a la que tradicionalmente se viene dando, donde el maestro es el sujeto activo del proceso y el alumno el pasivo y receptivo; el maestro da ya elaborado el conocimiento al alumno y éste sólo tiene que digerirlo. En contraposición, desde una perspectiva piagetiana, la relación maestro-alumno es muy estrecha: el alumno es el sujeto activo y constructor de su aprendizaje, el maestro es solamente un guía que orienta al alumno a través de problematizaciones y cuestionamientos, partiendo de situaciones concretas que el alumno maneje o manipule, a que interiorice y haga suyo el conocimiento.

Basándose en lo ya manifestado, se está en condiciones de afirmar que el método didáctico, por ser coordinante con todo lo anterior, es considerado la espina dorsal de esta propuesta pedagógica.

Dicho método, organiza racional y prácticamente los recursos y procedimientos a que tiene acceso el profesor, con el fin de dar una dirección al aprendizaje de los educandos, encaminándolos hacia los resultados previstos y deseados. Es decir, los conduce desde el no saber nada hasta llegar a dominar segura y satisfactoriamente el contenido, de tal manera que se hagan más

---

(21) SEP. "Aprendizaje Escolar", en UPN, Antología de Teorías del Aprendizaje. México, Talleres Gráficos de la Nación. 1987. pp. 358-359.

aptos para la vida en común. (22)

Es por ello que en este método, por ser de carácter psicológico, se toma muy en cuenta la capacidad de los alumnos, las condiciones reales en que se desarrolla la enseñanza, el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales presentes en la localidad donde se ubica la escuela.

Es primordial mencionar dos grandes e importantes características del método didáctico, en la primera se alude la flexibilidad y adaptación a la psicología variable de los alumnos, "esto es a su capacidad, a su inteligencia, a su preparación, a sus necesidades e intereses en continua transformación. El alumno es siempre una realidad dinámica en constante evolución. El método debe ajustarse a esta evolución, estimulándola y orientándola para que el alumno vaya alcanzando niveles más altos de madurez y progresando en la asimilación de la cultura." (23)

La segunda característica menciona que este método es: "progresivo y acumulativo, esto es, cada fase o etapa del trabajo completa y consolida la anterior y prepara el terreno para la siguiente, llevando a los alumnos a nuevos avances en la conquista del saber y en la transformación de sus actitudes y de su conducta." (24)

---

(22) MARTINEZ, B. Aída. Op. Cit. pp. 106-107.

(23) Ibid. p. 108.

(24) Idem.

Para el aprendizaje de la suma de fracciones con diferente denominador el alumno tiene que manejar materiales u objetos -- concretos, con esto y con la orientación del maestro, podrá ir_ redescubriendo que 1/2 es igual a 2/4 (fracciones equivalentes), que 3/8 es menor que 2/5 o que 1/2 (comparación de fracciones), que 3/8 + 2/8 = 5/8 (adición de fracciones con denominadores co_ munes), que 2/4 + 1/2 = 2/4 + 2/4 = 4/4 (adición de fracciones_ con diferente denominador), que 4/4 = 1 entero (fracciones i--- gual a la unidad), 7/4 = 1 3/4 (número mixto), etc.

Para saber qué medios se pueden utilizar, con qué material se cuenta, de qué recursos humanos disponer, etc., es necesario estudiar detenidamente el marco contextual del alumno de quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos".

3 EL ALUMNO Y SU MEDIO

El grupo escolar

El grupo de quinto grado de la Escuela Primaria "José Ma. Morelos", de Los Limones, Mich., está compuesto por 28 alumnos: 11 hombres y 17 mujeres, en edades fluctuantes entre los 10 y los 14 años. En cuanto a las características del aula en que estos alumnos se agrupan, puede decirse que son muy desfavorables: es una construcción rústica de adobe cuyas paredes están cubiertas de cemento, pero ya tiene muchas partes deterioradas, el techo es de lámina de fierro sostenido por una armazón de madera, sin tapango; tiene el salón dos pequeñas ventanas de fierro en mal estado -chuecas y sin algunos cristales- al igual que la puerta. El mosaico del piso está en buen estado. Dentro del salón hay un escritorio y una silla para el maestro, quince mesabancos la mayoría en mal estado: chuecos, desclavados, incompletos, sin pintar, incómodos.

Este y otros nueve salones, un local para la dirección, dos baños para los alumnos y uno para los maestros, un foro, dos canchas y dos cuartos de adobe que anteriormente se usaban como casa del maestro pero que ahora se utiliza como cooperativa escolar, constituyen las instalaciones materiales de la Escuela Primaria Rural Federal "José Ma. Morelos" con clave: 16DPR2128Q. El terreno restante esta cubierto de hierbas, de árboles de sombra rodeando las canchas deportivas.

La escuela y el personal docente

La escuela se encuentra rodeada de muros altos y gruesos - de tabique, se hicieron así porque, según dijo la directora, la gente de esta comunidad es muy indisciplinada e irrespetuosa -- por lo que se metían a la escuela sin permiso de nadie y sola-- mente molestaban a la hora de clase o jugaban en el receso qui- tándoles el derecho a los alumnos de divertirse practicando al- guna actividad recreativa; aún con esta muralla se siguen me--- tiendo.

El personal docente de esta escuela está integrado por: -- una directora sin grupo y con doble plaza en otra zona escolar, 7 maestros (4 hombres y 3 mujeres), 4 de ellos con doble plaza_ en otra escuela; de los 7, 6 laboran por la mañana y 1 por la - tarde, aunque la escuela es de turno matutino oficialmente. --- La escuela cuenta con siete grupos: uno de primero, dos de se-- gundo, uno de tercero, uno de cuarto, uno de quinto -protagonis ta de este trabajo-, y uno de sexto; con un promedio de 30 alum nos por grupo.

Además de la labor docente, cada maestro se ocupa de una o de dos comisiones tales como: higiene, puntualidad y asistencia, disciplina, banda de guerra, etc.; en ocasiones estas comisio-- nes le quitan mucho tiempo al maestro que las realiza por lo -- que su trabajo docente se retrasa. Otra cosa que quita mucho -- tiempo son los preparativos para algún festival o desfile con - motivo de la conmemoración de alguna fecha que marca el calenda- rio oficial y que la comunidad por tradición exige que se haga.

De la relación personal y laboral entre maestros, un aspec to que es importante destacar es la actitud de la directora hacia la labor docente, algunas personas adultas de la comunidad han manifestado que desde que la directora llegó -hace 7 años- ha tenido problemas con su personal (aunque no es el mismo desde entonces), problemas que entorpecen de alguna manera la armonía en el trabajo de la institución. La actitud de conformidad de la directora se sustenta en sus argumentos de que cuando ella llegó encontró en la escuela un total desastre, había mucha desorganización e indisciplina, quiso poner orden y lo que encontró fueron amenazas de la gente ya que estaban acostumbrados a hacer lo que querían con la escuela, la directora se atemorizó y mejor optó por darles por su lado.

Esto ha provocado distanciamento entre los maestros de la escuela ya que si se toma un acuerdo después se rompe por el temor que la directora tiene e infunde a los demás.

Los alumnos y la comunidad

Los alumnos que asisten a esta escuela por lo general provienen de familias de escasos recursos económicos y de una cultura deficiente. Son demasiado inquietos llegando frecuentemente a la indisciplina: en la formación, en el receso, en clases, incluso en los honores a la bandera a la que ven sin ningún respeto. Cuando se les llama la atención puede suceder que el alumno agreda verbalmente al maestro con palabras del "vasto vocabulario" que poseen y que han aprendido del grupo de amigos o de sus padres; o también puede suceder que los mismos padres, al enterarse de la medida impuesta a su hijo, vayan con actitud agresiva y amenazante hacia el maestro o maestros; de esto se puede deducir que la irrespetuosidad del alumno dentro del aula y de la escuela proviene de sus mismos padres. Por seguridad personal se opta por mantenerse al margen y hasta ignorar esta actitud negativa de los alumnos ya que las autoridades educativas correspondientes poco caso hacen de este tipo de problemas y se nos deja solos. Tan grave esta la situación que la directora admite que los alumnos le han llegado a "rayar la madre" y que la gente de aquí le han mandado anónimos con expresiones nada agradables y con amenazas, pero ella dice: -"no hagan caso, maestros, así son aquí."

Otro factor que incide en el retraso educativo es la deserción escolar temporal del alumno, sobre todo en el período de zafra (de diciembre a junio de cada año), ya que esta es una región cañera; los niños tienen que aportar una cantidad de dinero que coadyube a solventar un poco los gastos de la familia (muchas veces incompleta porque el padre se encuentra en Estados Unidos o en algún Estado del norte de México donde se van a trabajar en paleterías, o simplemente porque alguno de los padres ha fallecido). Aunado a esto, al iniciar la temporada de lluvias algunos padres de familia sacan a sus hijos de la escuela para llevárselos a sembrar maíz y frijol sin importarles que están a punto de terminar su ciclo escolar.

Como se ve, esta comunidad, al igual que varias otras de su tipo, tiene muchas dificultades y es muy problemática. La comunidad de Los Limones ya no es tan pequeña en extensión territorial ni en población. Sin embargo, sólo existe la escuela primaria, un jardín de niños y una telesecundaria la cual tiene poca población escolar, cuenta en este ciclo escolar 90-91 sólo con doce alumnos: 7 de primero, 2 de segundo y 3 de tercer grado. De aquí se deduce que los alumnos tienen pocos deseos o pocas posibilidades de superación personal, tal parece que las aspiraciones educativas sólo llegan a la terminación de la escuela primaria. Porque de sexto grado cada año egresa un número considerable de alumnos -de 20 a 30- y son pocos los que ingresan a la telesecundaria y muchos más pocos los que egresan de ella. Por esta razón, se informó en la presidencia municipal de Los Reyes,Mich., que en la comunidad de Los Limones solamente hay dos profesionistas.

Los lugares de distracción con cuenta esta comunidad son: la plaza principal en el centro del poblado que en su aspecto material está muy bien; un campo de fút-bol, dos canchas más, una de vóleibol y otra de básquetbol (nuevas), se las hicieron para que no se fueran a meter a jugar en las canchas de la escuela en las tardes porque causaban destrozos. Además, se cuenta con un billar público, no tiene cine, cuando quieren asistir a uno se tienen que desplazar a la cabecera municipal que está a unos 40 minutos de distancia: a Los Reyes, Michoacán.

Las actividades económicas de la gente se avocan a la agricultura del maíz y frijol en tiempo de lluvias y, sobre todo, al cultivo de la caña de azúcar; y sólo un poco a la ganadería.

Un recurso de donde se beneficia económicamente la comunidad en su conjunto es un banco de arena situado al sur de Los Limones; los fondos extraídos de este banco se destinan a mejoras materiales de la comunidad.

En la vida de los pobladores un aspecto que tiene relativa importancia es la religión católica, la que practican en un templo moderno que recientemente inauguraron y cuyos gastos de construcción se obtuvieron del banco de arena.

En lo que a política se refiere, predomina la inclinación general hacia un sólo partido: el PRI, y en este aspecto son reacios a otros partidos políticos, a los que ni siquiera les permiten su entrada a la comunidad durante sus campañas.

Con esta visión general del marco contextual donde se mueven los alumnos del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos", se está en posibilidades de proponer una estrategia para abordar el problema de ellos de no dominar la adición de números racionales; tomando en cuenta todos los obstáculos y posibilidades se pretende llevar a cabo el siguiente plan de actividades.

4 METODOLOGIA DIDACTICA PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Tomando en cuenta la forma de razonamiento del alumno el desarrollo del siguiente plan de trabajo se fundamenta en una metodología inductiva. Aquí cabe aclarar una cuestión. Anteriormente -página 35 de este trabajo- se dijo que el método didáctico era la espina dorsal de esta propuesta y ahora se dice que para resolver el problema se utilizará el método inductivo. No es que se estén usando dos métodos diferentes y contradictorios. Sino que el método inductivo es parte del método didáctico. O dicho de otro modo, el método inductivo está contenido en el método didáctico. Por esta razón, no se están manejando ni dos métodos, ni hay incongruencia.

Aclarada la situación:

> "Se dice que el método es inductivo cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.
>
> La técnica del redescubrimiento se inspira en la inducción. Muchos son los que aseguran que el método inductivo es el más indicado para la enseñanza de las ciencias. Su aceptación estriba en que, en lugar de partir de la conclusión final, se ofrecen al alumno elementos que originan las generalizaciones y se le lleva a inducir. Con la Participación de los alumnos es evidente que el método es activo por excelencia. Cuando el profesor toma el lugar del alumno al hacer generalizaciones e inducciones, en ese momento este método no está cumpliendo su finalidad. La inducción del modo general, se basa en la experiencia,

en la observación, en los hechos. Orienta experimentalmente, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y le posibilita la generalización que lo llevará al concepto de ley científica." (25)

La duración de esta estrategia está programada para llevarse a cabo en dos semanas, en sesiones de 8:30 a 10:30 a.m. diariamente. Con evaluación constante a través de preguntas orales y, al final, una evaluación por escrito.

Adición de Números Racionales

Objetivo General.- Al término de la aplicación de la estrategia, el alumno de quinto grado de la Escuela Primaria Rural Federal "José Ma. Morelos", de Los Limones, Mich., será capaz de resolver problemas de adición de números racionales expresados por medio de fracciones, así como de señalar las relaciones de equivalencia y establecer correctamente la comparación de fracciones.

Objetivos Particulares.- El alumno será capaz de:

- Comprender que en ocasiones los números enteros no son suficientes para expresar con exactitud ciertas cantidades, por lo que se tiene que recurrir a los números fraccionarios.

---

(25) MARTINEZ, B. Aída. Op. Cit. p. 115.

- Comprender la equivalencia de fracciones.
- Comparar correctamente fracciones con común y con diferentes denominadores.
- Resolver problemas que impliquen el uso de la adición de fracciones con común y con diferentes denominadores.

Actividades.- Que el maestro:

Aplique un examen de autodiagnóstico para que los alumnos resuelvan mecanizaciones y problemas sencillos de adición de fracciones con denominadores comunes, con denominadores que sean números primos entre sí y con otros donde un denominador sea múltiplo del otro. (Ver el apéndice A de este trabajo)

Que el alumno:

Primer día.- Material (Fajillas de papel)

- Recorte tiras de papel y las una para formar una sola.
- Forme una unidad de medida y le invente un nombre.
- Trate de medir algunas longitudes como el largo y ancho de la ventana del salón, del pizarrón, del suelo del salón, etc., y exprese el resultado de la medición.
- Reflexione acerca de la dificultad para expresar la medida de la longitud cuando la unidad conque se mide no está contenida un número entero de veces en ella.
- Discuta con sus compañeros alguna forma para darle solución a este problema. Es decir, medir una longitud y emitir el resultado exacto de la medición.
- Registre sus observaciones y conclusiones por escrito.

Segundo día.- Material: Varias cañas de diferentes tamaños.

- Elija una de las cañas, la observe y la palpe; diga cuántos cañotitos (partecitas en que se divide la caña) tiene.
- Explique qué representa cada uno de los cañotitos con respecto a la caña entera.
- Considere esta caña como una unidad de medida.
- Mida algunas longitudes en el salón y fuera de él con esta unidad de medida (la caña).
- Exprese el resultado de las mediciones por medio de números mixtos. Por ejemplo: si la caña -unidad de medida- tiene 6 cañotitos cada uno de ellos representa 1/6 de la caña entera; al medir, si la caña cabe 3 veces y 2 cañotitos en lo que se está midiendo, el resultado será expresado con el número mixto: 3 2/6.
- Compare lo que sucedía cuando estas longitudes se medían con las fajillas de papel. ¿Con qué es más exacto dar el resultado, con la fajilla o con la caña? ¿Por qué?
- Concluya que es más fácil medir con una unidad de medida que esté fragmentada o fraccionada.
- Repita todo el procedimiento anterior con cada una de las cañas restantes. Porque son de diferentes tamaños, algunas tendrán 7, 8 ó 10 cañotitos.
- Registre los resultados de las mediciones en su libreta, y sus conclusiones.

Tercer día.- Piezas de galletas saladas divididas en ocho partes iguales será el material para este día.

- Tome una pieza de galleta y la observe.
- ¿Qué observa? ¿Qué tiene la galleta? ¿En qué esta dividida?
- Diga cómo se llaman cada una de las partecitas en que está -- dividida la galleta entera. (Ocho partes)
- Parta la galleta por la mitad.
- Tome una mitad y diga cuántas partecitas están contenidas en_ ella. (Cuatro, 4/8)
- Responda a la pregunta: ¿qué es mayor, una mitad o cuatro oc- tavos?
- Concluya que un medio es lo mismo que cuatro octavos.
- Diga cómo se puede resolver la suma 1/2 + 4/8, observando que estas fracciones no tienen denominadores comunes.
- Reflexione acerca de cómo se podría convertirlas a un común - denominador.
- Resuelva la suma ayudado con las partes de la galleta.
- Registre la suma en su cuaderno.
- Parta la galleta en cuatro partes iguales.
- Diga cuántas partecitas (octavos) están contenidas en cada u- na de esas cuatro partes.
- Señale qué parte representa cada una de estas cuatro partes - con respecto a la galleta completa.
- Tome una de las cuatro partes y las compare con 2/8.
- Concluya que 2/8 = 1/4.
- Realice la suma 2/8 + 1/4 =
- Divida la galleta en ocho partes iguales.
- Diga cómo se llama cada una de estas ocho partes.
- Tome ocho partes de la galleta y represéntelas en forma de --

fracción.

- Diga qué es mayor, 8/8 o un entero.
- Concluya que es lo mismo. Porque se toman todas las partes en que se ha dividido el entero.
- Resuelva adiciones como 1/2 + 3/8, convirtiendo el medio a -- 4/8 ayudándose con las galletas.
- Tome las ocho partes de la galleta completa y otros cinco de otra galleta, diga qué fracción tiene en las manos.
- Observe que a parte de la galleta entera tiene otras cinco -- partecitas. Exprese esta fracción por escrito como 13/8 y diga si esta fracción es mayor o menor que un entero. Y qué tanto.
- Represente el resultado como un número mixto -1 5/8-.
- Discuta acerca de cómo se puede resolver esta suma: 1 + 2/8 =
- Recuerde, con ayuda de sus compañeros y de su maestro, que un entero es lo mismo que ocho octavos.
- Resuelva adiciones de fracciones que tengan como denominado-- res los números 2, 4, 8 y con un entero, ayudándose con las - galletas necesarias.
- Las realice en su cuaderno.

Cuarto día.- Material: colores, piedras, frijoles, etc.

- Tome 15 colores, piedritas o frijoles.
- Cuente cada uno de los elementos de este conjunto de quince y diga qué parte representa cada uno de estos elementos con respecto al conjunto total.
- Tome los quince elementos y los represente por medio de la --

fracción 15/15.

- Diga en qué se parecen 15/15 al conjunto total. Concluya que son iguales.
- Divida en tres partes iguales a este conjunto.
- Cuente los elementos que tienen cada uno de estos tres subconjuntos.
- Diga qué parte representa cada uno de estos tres subconjuntos con respecto al conjunto total.
- Concluya que 1/3 es igual a 5 partes de 15 es decir, 5/15; porque la tercera parte de 15 son 5.
- Haga comparaciones utilizando los signos o palabras: mayor que (>), menor que (<), o igual que (=). Por ejemplo:

  7/15 $\square$ 15/15   15/15 $\square$ 1 entero

  1 $\square$ 10/15   1/3 $\square$ 4/15   2/3 $\square$ 1 entero

- Realice sumas utilizando tercios y quinceavos como:

  1/3 + 4/15 =   2/3 + 2/15 =   etc...

- Junte nuevamente los quince colores y los divida en cinco grupos con el mismo número de elementos.
- Cuente los elementos que tienen cada uno de estos subconjuntos.
- Diga qué parte representa cada uno de estos 5 subconjuntos con respecto al conjunto total.
- Concluya que 1/5 es igual a 3/15 porque la quinta parte de 15 son 3.
- Haga comparaciones como: 2/5 $\square$ 3/15   4/5 $\square$ 15/15

  1 $\square$ 5/5   etc...

- Realice sumas utilizando los quintos y tercios convirtiéndolos a quinceavos y comparando los resultados con la unidad o el entero: $2/3 + 1/5 + 1/15 =$ $1/5 + 2/15 =$

Quinto día.- Material: Objetos como piedras, colores, etc.

- Repita los pasos del cuarto día pero ahora con 20 elementos.
- Parta estos veinte en subconjuntos de 10 (mitad), de 5 (cuartos), de 4 (quintos), de 2 (décimos) y de 20 (veinteavos).
- Realice equivalencias, sumas y comparaciones de quebrados utilizando los denominadores 20, 10, 5, 4 y 2.

Sexto día.- EVALUACION.

En los días anteriores se utilizaron objetos concretos que el alumno manipuló para resolver los diferentes problemas que se le plantearon. Ahora manejará, a parte de lo concreto, algunas abstracciones.

Aplicación de la

Prueba 1

Resuelve las siguientes preguntas.

1.- ¿Cuántos alumnos hay en tu salón?

2.- ¿Qué parte del total del grupo representa cada uno de los alumnos?

3.- ¿Qué parte representas tú?

4.- ¿Cuántos alumnos representan un medio del total del grupo?

5.- ¿Cuántos alumnos representan 1/11 del grupo?

6.- Si llegaran otras dos mujeres, ¿cuántos alumnos serían en total?

7.- Ahora, ¿qué parte representarían cada uno de los alumnos?

8.- ¿Qué parte representarías tú?

9.- ¿Cuántos alumnos serían un medio del total?

10.- ¿Cuántas mujeres serían?

11.- ¿Y cuántos hombres?

12.- ¿Qué parte del grupo representan las mujeres?

13.- ¿Qué parte del grupo representan los hombres?

Séptimo día.-

Aplicación de la

Prueba 2

Contesta cuidadosamente las siguientes preguntas.

1.- ¿Cuántos meses son un medio del año?_______¿Por qué? ______

2.- ¿Qué fracción del año representan los meses de enero, febrero y marzo? ________

3.- ¿Cuántos meses son un tercio del año?

4.- 2 meses, ¿qué fracción representan del año?

Suponiendo que el mes trae treinta días.

5.- ¿Cuántos días son un medio del mes?______ ¿Por qué? _______

6.- ¿Qué fracción del mes representan diez días?

7.- Cuántos días del mes son un quinceavo de este?

8.- ¿Qué parte del mes representan cinco días?

9.- ¿Cuántos días son un sexto del mes?

10.- ¿Cuánto es 45 días?

11.- ¿Cuántas horas son medio día? _________¿Por qué? __________

12.- ¿Cuánto es en 36 horas?________¿Por qué?___________________

13.- ¿Cuántas horas son un cuarto de día?

14.- ¿Qué parte del día son ocho horas?

15.- ¿Cuánto es en 30 horas?

Octavo día.-

Aplicación de la

Prueba 3

Resuelve detenidamente las siguientes sumas de fracciones. Comparando el resultado con un entero.

3/4 + 2/4 =	2/8 + 1/4 =
8/5 + 9/5 =	8/2 + 2/20 =
7/2 + 4/2 =	3/15 + 2/3 =
2/3 + 3/5 =	1/5 + 2/15 + 1/3 =
5/5 + 1/20 =	2/4 + 1/8 + 1/2 =
3/4 + 5/20 =	4/20 + 2/10 + 5/4 =

3/15 + 1 =

1 + 8/20 =

3/8 + 1 =

Noveno y Décimo días.- RETROALIMENTACION.

En estos días se atenderán a aquellos alumnos que después de haberles aplicado las evaluaciones anteriores, todavía no interioricen este aprendizaje, se verán cuáles fueron las causas para buscar otras estrategias pero ya en un plano individual.

Bibliografía:

SEP. Libro para el maestro, (quinto grado), México, 1982. 298 p.

——. Matemáticas, quinto grado, Libro del alumno, México.

NORIEGA, López José María. Complemento Didáctico para el Quinto Grado, 3a. edición. México. 1989. 224 p.

5 POSIBLES RELACIONES DE LA PROPUESTA CON PROBLEMAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE OTRAS ASIGNATURAS DE PREESCOLAR O DE PRIMARIA

La relación más importante que tiene esta propuesta con -- los problemas de enseñanza-aprendizaje de otras asignaturas es_ que para el desarrollo de cualquier tema o contenido pedagógico se tome en cuenta la evolución intelectual del niño, el medio - en que éste se desenvuelve. De este modo, se tendrán más posibilidades de éxito. Con lo que el alumno de primaria o de preescolar saldrá beneficiado. Otras posibles relaciones de esta propuesta con otras asignaturas se mencionaron en la página 28.

Ahí se menciona la relación que tienen las fracciones o -- los números racionales con las ciencias naturales y sociales, y con otros contenidos de las propias matemáticas.

6 APLICACION Y EVALUACION DE LA PROPUESTA

Como ejemplo de lo sucedido en el aula de clase del quinto grado de la escuela "José Ma. Morelos", de Los Limones, Mich., se presenta el desarrollo de la sesión correspondiente al tercer día de actividades planeadas en esta propuesta.

Maestro.- Niños, ¿recuerdan que ayer les pedí que trajeran galletas de sal?.

Alumnos.- ¡Sí!

Gerardo.- ¿Nos las vamos a comer, maestro?

M._ No. Quiero verlas.

As.- (Alzan las galletas en la mano, otros están quietos)

M.- Jaime, ¿dónde están tus galletas?

Jaime.- No las traje, maestro.

M.- ¿Por qué?

J.- No me acordé.

Javier.- Ni yo tampoco.

Crescencio.- Yo te doy una, Javi.

M.- ¿Quién le da o le vende otra a Jaime?

Eduardo.- Yo le doy una, maestro.

M. Bien. Bueno niños, vamos a tomar una de las galletas que trae el paquete. Obsérvenla.

M.- ¿Qué observan?

Varios alumnos.- Que está partida en ocho cuadritos.

M.- Muy bien, ¿cómo le vamos a llamar a cada uno de estos cua--

dritos, se acuerdan?

Yolanda y Alvaro.- ¡Octavos!

M.- Si alguien les dijera, partan en un medio esa galleta; ¿cómo le harían?

Varios alumnos.- Muy fácil, así (lo hacen).

M.- A ver, ¿qué les resultó?

Juana.- Dos mitades.

M.- Muéstrenme una de las partes.

As.(Levantan una parte de la galleta).

M.- ¿Qué tienen ahí?

Pedro.- Un medio.

Yolanda,- Maestro, también son cuatro octavos.

M.- ¿Por qué será que Pedro dijo que tenemos un medio y Yolanda dijo que tenemos cuatro octavos?

Lucila.- Por que son lo mismo.

M.- ¿Es cierto eso que dijo Lucila?

As.- ¡Sí!

M.- ¿Cómo se llaman estas dos fracciones?

Alvaro.- Equivalentes.

M.- ¿Qué quiere decir eso?

As.- ¡Que son iguales!

M.- ¿Qué es más grande, 1/2 ó 4/8?

Virginia.- Es lo mismo, maestro.

M.- ¿De veras?

As.- ¡Sí!

M.- Para partir la galleta en cuatro partes iguales, ¿cómo le haríamos, se puede?

As.- ¡Sí!

M.- A ver, háganlo.

As.- (Parten la galleta en cuatro partes iguales).

M.- Muéstrenme lo que les resultó.

As.- (Levantan las manos mostrando las cuatro partes de sus galletas).

M.- ¿Qué observan?

Rosalba.- Que en estas partes hay dos cuadritos.

M.- ¿Dos qué?

Yolanda.- Dos octavos.

M.- ¿Por qué será eso?

Gerardo.- Porque esto (lo muestra) es lo mismo que dos octavos.

M.- Bien. ¿Cómo se llama a cada una de estas partes?

As.- ¡Dos octavos!

M.- Sí, ya dijeron que dos octavos. Pero la galleta la partieron en cuatro no en ocho partes. Entonces, ¿cómo se llama a cada una de estas cuatro partes?

As.- ¡Cuartos!

M.- Muy bien. Entonces, ¿qué tenemos, dos octavos o un cuarto?

Juana.- Pues es lo mismo, maestro.

M.- ¿Es cierto eso niños?

As.- ¡Sí!

M.- Entonces muéstrenme dos octavos.

As.- (Muestran dos cuadritos).

M.- Ahora, muéstrenme un cuarto.

As.- (Muestran nuevamente dos cuadritos).

M.- ¿De qué se dan cuenta?

As.- ¡De qué son iguales!

M.- ¿Cuántos cuartos hay en toda la galleta?

Chabela.- Pues cuatro.

M.- Bien. Entonces, ¿cuatro cuartos será lo mismo que qué?

Eduardo.- Que un entero, ¿no?

M.- Exactamente. ¿Qué será más grande, tres cuartos o un ente--ro?

Yolanda.- Un entero.

M.- ¿Por qué?

Yolanda.- Porque un entero son 4/4 y a 3/4 le falta uno para - ser igual al entero.

M.- Muy bien. Ahora muéstrenme la mitad de la galleta.

As.- (Muestran dos de las cuatro partes que tienen)

M.- Les dije que me mostraran la mitad de la galleta y ustedes_ me están mostrando dos cuartos. ¿Por qué?

Chabela.- ¡Ay, maestro! Porque es lo mismo.

M.- ¿Será cierto lo que dice Chabela?

As.- ¡Sí!

M.- Si les pregunto: ¿qué es mayor, un medio o dos cuartos, qué contestarían?

As.- ¡Que son iguales!

M.- Y ¿qué es menor un medio o cuatro cuartos? A ver, tú Chen - ¿qué piensas?

Chen.- Pues... un medio, ¿no? (rascándose la cabeza)

M.- ¿Por qué dices eso?

Chen.- Porque un medio nada más son dos cuartos y el otro son - cuatro.

M.- Si les pido que me resuelvan esta suma (anotándola en el pi zarrón) 1/4 + 3/8 =, ¿cómo le harían?

(Surge la duda, se oye murmurar en voz baja)

M.- A ver, vamos por partes. Muéstrenme un cuarto de la galleta.

As.-(Muestran 1/4 = 2/8 de la galleta)

M.- Ahora, ¿qué no falta?

As.- ¡Tres octavos!

M.- Muéstrenmelos.

As.- (Muestran en la otra mano los tres octavos: 1/4 + 1/8)

M.- Si los juntan, ¿cuánto tendrán?

Enedina.- ¡Cinco!

M.- ¿Cinco qué?

Enedina.- Cinco cuartos.

Yola.- No, maestro. No son cuartos.

M.- ¿Entonces?

Yola.- Son cinco octavos.

M.- ¿por qué cinco octavos?

Yola.- Porque cada cuadrito es un octavo, y aquí hay cinco, mírelos.

M.- Los demás,¿qué dicen?

As.- (Mueven la cabeza afirmativamente mientras ven sus partes de la galleta)

M.- Ven cómo es fácil, ya estamos sumando fracciones y ni cuenta nos habíamos dado ¿verdad?. A ver, otra suma (se escribe en el pizarrón 1/2 + 2/8 =) ¿Qué resultará? Primero muéstrenme 1/2 de la galleta.

As.- (Muestran 2/4 = 4/8)

M.- Ahora muéstrenme 2/8

As.- (Muestran en la otra mano 2/8 = 1/4)

M.- Si los juntan, ¿cuántos les resultarán?

As.- 1, 2, 3, 4...

Gerardo.- ¡Seis!

M.- ¿Seis qué?

Gerardo.- Seis octavos.

M.- Muy bien. Ahora vamos a ver, ¿por qué si estamos sumando un medio, fíjense bien, una mitad; entonces por qué nos da octavos al final?

Alvaro.- Porque una mitad es lo mismo que cuatro octavos.

M.- Ahora, díganme ¿este resultado (6/8) es mayor que el entero?

As.- ¡No!

M.- ¿Por qué?

Lucila.- Porque el entero son 8/8 y ahí sólo son seis, le faltan dos.

M.- Muy bien. Escriban en sus libretas estas sumas que ya han hecho para que recuerden cómo se hacen.

As.- (Copian en sus cuadernos).

M.- Bien. Ahora fíjense lo que les voy a decir: si queremos sumar 2/8 + 1/2 + 1/4 (se anota en el pizarrón), ¿cómo le haríamos?

Rosa.- Primero agarramos dos octavos (los agarra de las galletas que ahí tiene).

Enedina.- Luego agarramos la mitad. ¡Es lo mismo que cuatro octavos!

Yola.- Y luego agarramos un cuarto que es lo mismo que 2/8.

M.- ¿Y cuánto tienen en total?

As.- ¡Ocho octavos!

M.- Y, ¿qué es mayor, ocho octavos o un entero?

As.- ¡Es lo mismo!

M.- Bueno. Ya que sacaron como conclusión que un entero es lo - mismo que ocho octavos. Les voy a plantear esta suma: (se - escribe en el pizarrón 1 + 3/8 =) ¿Cómo le harían? ¿Les al_ canzará con una galleta entera?

As.- (Observando sus galletas). ¡No!

M.- ¿Por qué?

Eduardo.- Porque en ocho octavos es toda la galleta y aparte te nemos que agarrar otros 3/8.

M.- ¿Qué tienen que hacer?

Pedro.- Agarrarlos de otra galleta.

M.- A ver, ¿cómo?

As.- (Toman, a parte de la galleta que ahí tienen, otros tres - cuadritos de otra galleta).

M.- Muéstrenme ocho octavos.

As.- (Muestran toda la galleta en pedazos)

M.- Ahora muéstrenme tres octavos.

As.- (Muestran los tres octavos pero de otra galleta)

M.- ¿Cuánto les resultó?

As.- ¡11 octavos!

M.- Muy bien. Ahora díganme, ¿11/8 es mayor o menor que un ente ro?

As.- ¡Es mayor!

M.- ¿Por qué?

Yola.- Porque un entero son ocho octavos y ahí hay once, se pasa con tres.

M.- ¡Muy bien! Bueno, niños, ahora les voy a "dictar" unas sumas de fracciones pero no voy a hablar, sólo les mostraré la fracción por medio de las galletas, ustedes la van a escribir en sus libretas, luego las resolverán con ayuda de sus galletas.

- Anoten primero (se agarran en silencio dos cuartos y se les muestra a los alumnos para que lo escriban en su cuaderno en forma de fracción; luego se agarran 1/2 y se les muestra a los alumnos para que lo registren en sus cuadernos).

- Bien, ahora hagan la suma.

As.- (Realizan la suma comentando con sus compañeros y ayudándose con sus galletas).

M.- Antes de que me digan el resultado, díganme: cuando les mostré esto (se muestran los 2/4 de la galleta nuevamente), ¿qué anotaron?

As.- ¡Dos cuartos!. ¡Cuatro octavos!

M.- Por fin, ¿dos cuartos o cuatro octavos?

Gerardo.- Maestro, es que son iguales.

M.- Entonces, ¿están bien los que anotaron 2/4 como los que anotaron 4/8?

As.- ¡Sí!

M.- Y cuando les mostré esto (se muestra 1/2 otra vez) ¿qué anotaron?

As.- ¡Un medio!. ¡Cuatro octavos!

M.- ¿Por qué unos anotaron un medio y otros cuatro octavos?

As.- ¡Porque es lo mismo!

M.- Bueno. Y finalmente,¿qué les resultó?

As.- ¡Ocho octavos!. ¡Un entero!

M.- ¿Ocho octavos o un entero?

As.- ¡Es lo mismo!

M.- Bien. ¿Ya se dieron cuenta?¡qué fácil es sumar fracciones de diferente denominador! .

As.- ¡Sí!

M.- Ahora, con sus galletas, van a resolver estas sumas de fracciones que les voy a anotar en el pizarrón. Pueden hacerlo entre dos o tres compañeros, ayúdense con sus galletas y verán ¡qué bien les va a salir!. (Se anotan en el pizarrón -- una serie de sumas de fracciones con denominadores que se - manejaron en esta sesión -2, 4 y 8- , los alumnos anotan en sus cuadernos para resolverlas).

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

En la aplicación de la propuesta se da uno cuenta que aunque se hayan tomado en consideración muchos factores para realizar la planeación de las actividades, se deben vencer muchos -- otros obstáculos que no se habían previsto.

Estos problemas son: la inasistencia de algunos alumnos, - la impuntualidad de otros, las perturbaciones de alumnos de o-- tros grupos, de maestros o de niños que no pertenecen a la es-- cuela y que están distrayendo la atención de los alumnos.

En la solución de problemas o sumas de fracciones un 86% - de los alumnos no tuvieron ningún problema cuando utilizaban el material concreto: las galletas, los colores, las piedritas, -- etc. (Ver apéndice G de este trabajo). Pero cuando no se utilizaban estos materiales, las dificultades crecían y el porcentaje de alumnos que no tenían problemas para resolverlos disminuyó a un 50%. (Ver apéndices H e I)

Cuando ya iban tres días de actividades planeadas y desa-- rrolladas, los alumnos se empezaron a aburrir y a manifestar su descontento. Decían que era lo mismo que estaban viendo desde - hace días, querían -algunos- que hiciéramos otra cosa en otra - área, por esta razón algunos alumnos mostraban muy poco inte--- rés.

En general los resultados han sido favorables, aunque no en un 100 %, pero se ha visto que muchos alumnos de este grupo que más o menos dominaban la adición de fracciones de manera mecánica se muestran más seguros a la hora de resolver problemas similares. Además, otros alumnos que no habían comprendido la suma de fracciones se dieron cuenta que sí podían sumar fracciones con diferente denominador, que podían comparar fracciones con fracciones y fracciones con enteros. En este sentido, puede decirse que los resultados han sido favorables, ya que de un promedio de 16% de efectividad se logró llegar a un 50%, lo cual resulta un 34% de avance.

Pero se sugiere que para que no se cometan los mismos errores, se ponga mucha atención en los materiales de apoyo o didácticos que se utilizan para la enseñanza de los números racionales o fraccionarios, y que se les dé la debida importancia. Porque hasta ahora se ha descuidado mucho este contenido. Se enseña superficialmente, lo que provoca que el alumno tenga muchas deficiencias y lagunas a lo largo de su educación.

BIBLIOGRAFIA

BALDOR, Aurelio. Algebra. México, Publicaciones Cultural S.A. - 1984. 576 p.

_____. Aritmética, Teórico-Práctica. México, Publicaciones Cultural S.A. 1984. 640 p.

BARNETT, Rich. Algebra Elemental Moderna. Tr. Eduardo A. Caro - Caycedo, Traducción de la la. edición en inglés en 1973. México, Schaum Mc. Graw Hill, 1985. 392 p.

BARONE, Luis Roberto, et. al. El Mundo de la Matemática Moderna, Enciclopedia Vol. 2. Curso Teórico-Práctico. España. Edit. - Las Américas. 100 p. 1985

BAZALDUA, P. J. Manuel, et. al. Matemáticas I. México, Edit. -- Limusa. 1979. 280 p.

CALTER, Paul. Fundamentos de Matemáticas I. Tr. Paul Bromberg - Z. Traducido de la la. edición en inglés. México, Schaum Mc. Graw Hill. 251 p.

ESCAREÑO, S. Fortino, et. al. Matemáticas por Objetivos I. 2a. edición, México, Edit. Trillas. 1979. 240 p.

LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. México, Fondo Educativo Inter-Americano. 1984. 310 p.

LOPEZ, G. Raúl y Jorge Luis Pérez Ceniceros. Matemáticas Individualizadas I. 2a. edición, México, Edit. Limusa. 1980. 340 p.

MARTINEZ, B. Aída, et. al. Didáctica Especial. 2do. grado. Academia de Ciencias de la Educación. México, 1979. 226 p.

NORIEGA, L. J. María. Complemento Didáctico para el Quinto Grado. 3a. edición. México, 1989. 224 p.

ROBLEDO, Vázquez Felipe y Fernando Cruz Ramos. Matemáticas I. 5a. edición, México, Edit. Trillas. 1979. 256 p.

SEP. Libro para el Maestro de Quinto Grado. México, 1982. 298 p.

_____. Matemáticas 5o. Grado, Libro del Alumno. México.

U.P.N. Teorías del Aprendizaje. Antología, México, Talleres Gráficos de la Nación. 1987. 452 p.

_____. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología, México, Impre Roer S.A. 1987. 368 p.

_____. La Matemática en la Escuela I. Antología. 2da. edición. México, Editora Xalco, 1990. 374 p.

_____. La Matemática en la Escuela II. Antología. México, Impre Roer S.A. 1989. 330 p.

APENDICES

APENDICE A

EXAMEN DE AUTODIAGNOSTICO

APLICADO AL GRUPO DE 5o. GRADO

DE LA ESC. PRIM. RUR. FED.

"JOSE MA. MORELOS"

DE LOS LIMONES, MICH.

CASO 1

RESOLVER ADICION DE FRACCIONES CON DENOMINADORES COMUNES

8/3 + 2/3 =	3/7 + 8/7 =
6/11 + 4/11 =	10/5 + 6/5 =
8/9 + 1/9 + 3/9 =	9/8 + 3/8 + 2/8 =
5/2 + 1/2 + 2/2 =	1 + 2/4 =

PROBLEMAS PARA EL CASO 1

* La mamá de Pedro hizo una gran gelatina de colores. La hermana de Pedro se comió 2/8 de ella, un hermano se comió 1/8 y Pedro se comió 3/8.

- ¿Cuánta gelatina se comieron entre los tres?________________
- ¿Cuánta gelatina les sobró? ________.

* Juana compró 1/2 kilo de tortillas. Posteriormente tuvo que comprar 1 kilo más porque le llegaron visitas.

- ¿Cuánto compró de tortillas en total? ___________________
- Si el kilo cuesta $ 1,000.00 ¿Cuánto gastó? ____________

CASO 2

RESOLVER ADICION DE FRACCIONES CON DENOMINADORES QUE SEAN NUMEROS PRIMOS ENTRE SI

6/3 + 1/5 =	7/6 + 1/7 =
3/7 + 8/9 =	4/5 + 1/9 =
5/4 + 3/3 =	8/2 + 4/9 =
7/15 + 1/11 =	9/7 + 2/15 =

PROBLEMAS PARA EL CASO 2

* Yola compró en el mercado 4/2 kilos de naranja y 9/9 kilos de manzana.

- ¿Cuántos kilos de fruta llevaba en su bolsa? ___________

* Dos campesinos son dueños de una parcela rectangular. Uno de ellos sembró maíz en 7/15 del terreno y el otro sembró caña - en la mitad del terreno.

- ¿Qué fracción de la parcela sembraron entre los dos?__________
- ¿Se sembró todo el terreno? ______________

CASO 3

RESOLVER ADICION DE FRACCIONES DONDE ALGUN DENOMINADOR SEA MULTIPLO DEL OTRO

8/6 + 1/3 =	4/2 + 4/8 =
3/15 + 7/5 =	8/9 + 4/3 =

3/21 + 3/7 =   10/30 + 10/15 =

7/18 + 3/2 =   9/50 + 6/10 =

PROBLEMAS PARA EL CASO 3

* Dos personas se van a repartir un costal con azúcar. Uno se llevó 1/2 del costal, el otro se llevó 4/12 del mismo.

- ¿Se repartieron toda la azúcar entre los dos, es decir, todo el costal? ______ Para contestar esta pregunta es necesario que realices la suma.

* Pepe invitó a sus amigos a su fiesta de cumpleaños para lo cual compró un enorme pastel circular.

Luis tomó 1/3 y Lupe 4/9 del pastel.

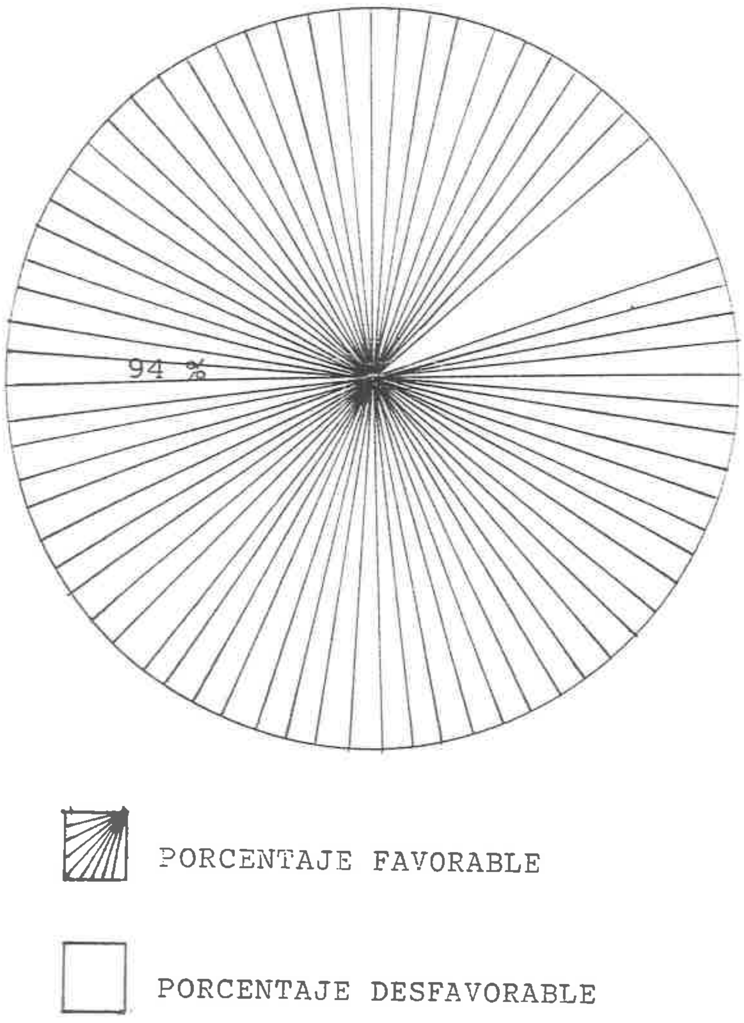
- ¿Qué tanto pastel se comieron entre Luis y Lupe? __________

- ¿Cuánto le quedó a Pepe? ____________

APENDICE B

CASO 1

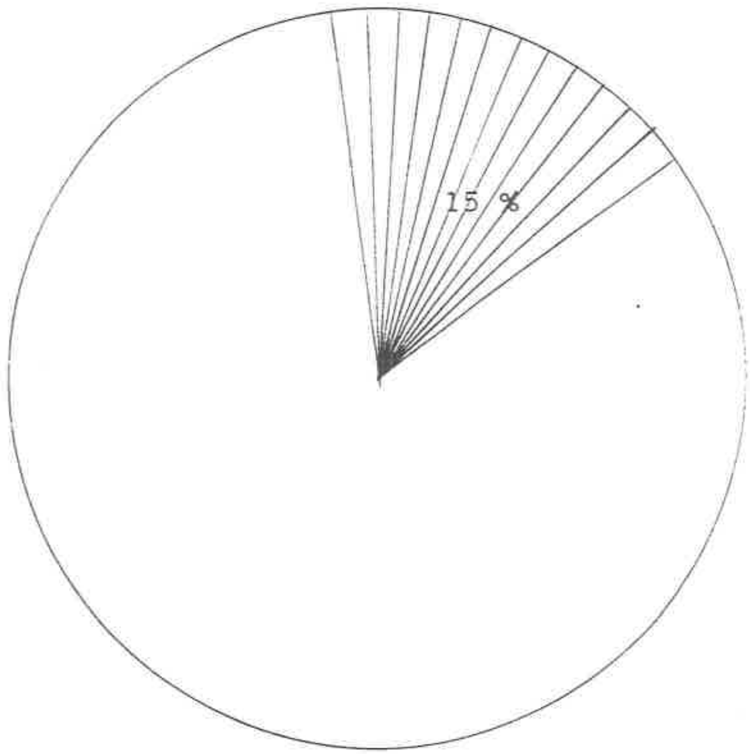
GRAFICACION DEL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DEL GRUPO DE 5o. GRADO DE LA ESCUELA "JOSE MA. MORELOS" EN LA RESOLUCION DE FRACCIONES CON DENOMINADORES COMUNES



APENDICE C

CASO 2

GRAFICACION DEL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DEL GRUPO DE 5o. GRADO DE LA ESCUELA "JOSE MA. MORELOS" EN LA RESOLUCION DE FRACCIONES CUYOS DENOMINADORES SON NUMEROS PRIMOS ENTRE SI



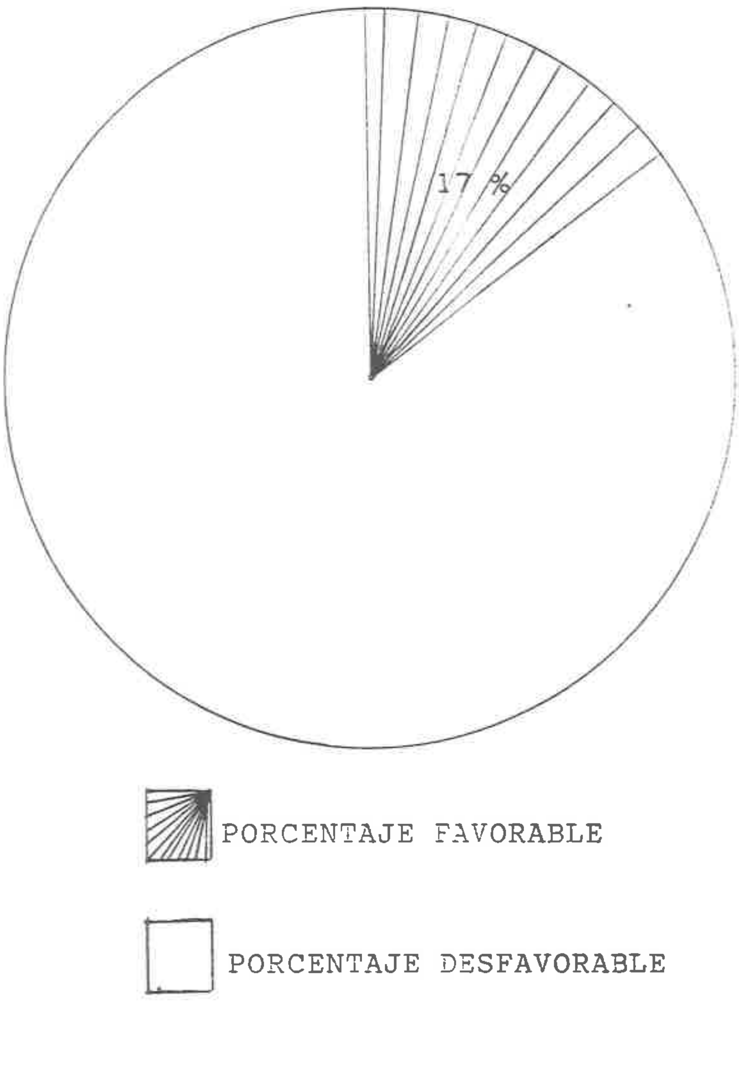
PORCENTAJE FAVORABLE

PORCENTAJE DESFAVORABLE

APENDICE D

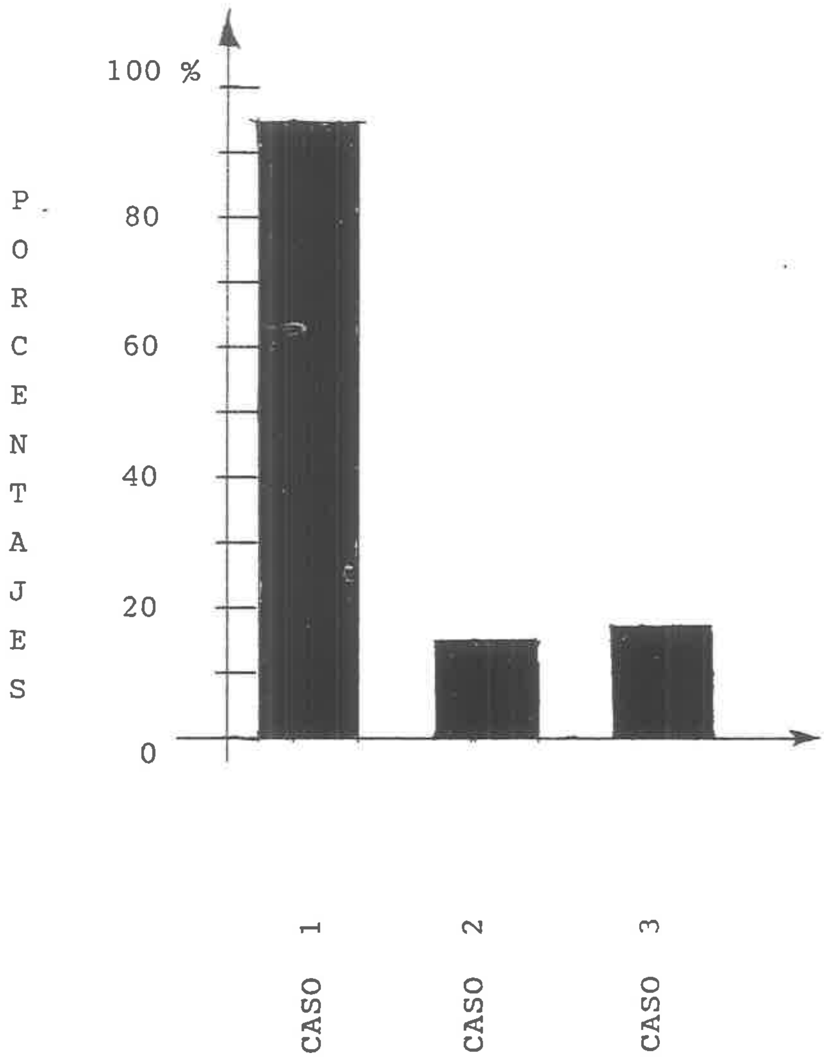
CASO 3

GRAFICACION DEL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD ALCANZADO POR EL 5o. GRADO DE LA ESCUELA "JOSE MA. MORELOS" EN LA RESOLUCION DE FRACCIONES DONDE ALGUN DENOMINADOR ES MULTIPLO DEL OTRO



APENDICE E

GRAFICA COMPARATIVA DE LOS PORCENTAJES
DE EFECTIVIDAD ALCANZADOS POR EL GRUPO DE 5o. GRADO
DE LA ESC. "JOSE MA. MORELOS" EN
LOS TRES CASOS DE RESOLUCION DE FRACCIONES



APENDICE F

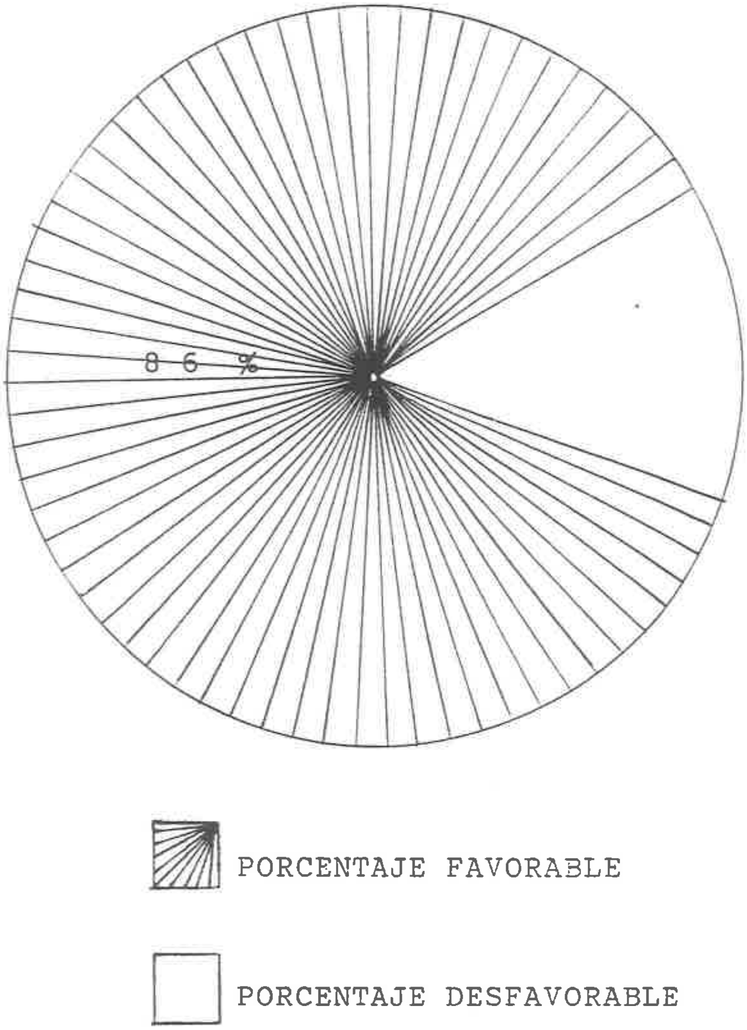
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE AUTODIAGNOSTICO APLICADA AL GRUPO DE QUINTO GRADO DE LA ESC. PRIM. RUR. FED. "JOSE MA. MORELOS" DE LOS LIMONES, MPIO. DE LOS REYES, MICH.

CASOS	ALUMNOS QUE PRESENTARON LA PRUEBA (*)	No. DE REACTIVOS	ACIERTOS POR GRUPO	ERRORES	%
CASO 1	24	10	226	14	94
CASO 2	24	10	36	204	15
CASO 3	24	10	40	200	17

(*) De los 28 alumnos que componen este grupo, 4 no se presentaron el día en que se aplicó la prueba.

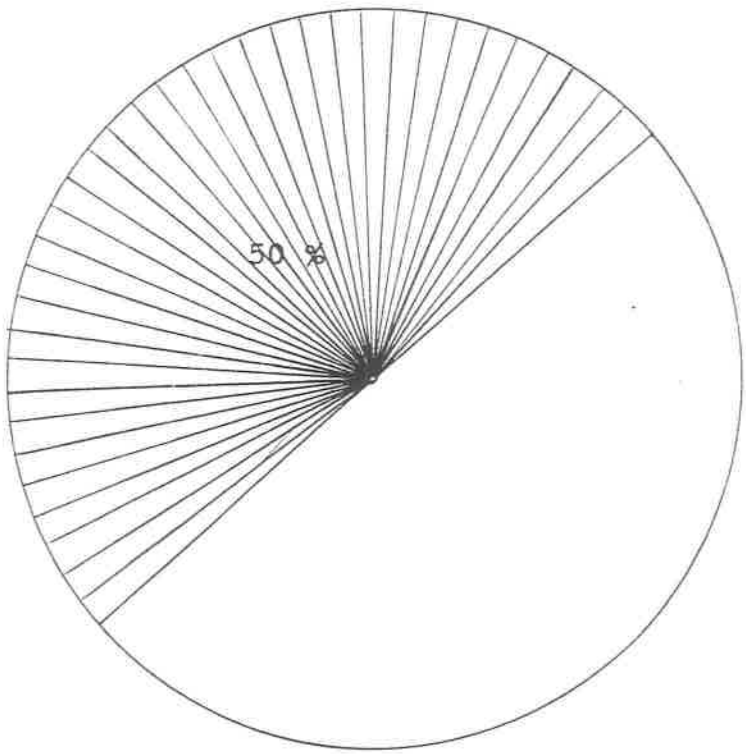
APENDICE G

GRAFICACION DEL PORCENTAJE DE ALUMNOS
QUE RESOLVIERON SATISFACTORIAMENTE
PROBLEMAS Y SUMAS DE FRACCIONES
CON MATERIAL CONCRETO



APENDICE H

GRAFICACION DEL PORCENTAJE DE ALUMNOS
QUE RESOLVIERON SATISFACTORIAMENTE
PROBLEMAS Y SUMAS DE FRACCIONES
DE MANERA ABSTRACTA



PORCENTAJE FAVORABLE

PORCENTAJE DESFAVORABLE

APENDICE I

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS Y SUMAS DE FRACCIONES DE LOS ALUMNOS DE 5o. GRADO DE LA ESC. PRIM. RUR. FED. "JOSE MA. MORELOS" DE LOS LIMONES, MPIO. DE LOS REYES, MICH.

MEDIOS UTILIZADOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS	No. DE ALUMNOS	No. DE ALUMNOS QUE RESOLVIERON FAVORABLEMENTE LAS ADICIONES	ALUMNOS QUE NO LOGRARON SUPERAR LAS DEFICIENCIAS	%
MATERIAL CONCRETO	28	24	4	86
DE MANERA ABSTRACTA	28	14	14	50