



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCION DE FORMACIÓN Y SUPERACIÓN
PROFESIONAL DE DOCENTES
DEPARTAMENTO DE UNIDADES DE UPN**



UNIDAD UPN 281 VICTORIA

TESIS

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL
APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN SEXTO GRADO**

RENE VILLEGAS CEDILLO

CD. VICTORIA, TAM.

FEBRERO DE 2018.



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCION DE FORMACIÓN Y SUPERACIÓN
PROFESIONAL DE DOCENTES
DEPARTAMENTO DE UNIDADES DE UPN**



UNIDAD UPN 281 VICTORIA

TESIS

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN SEXTO GRADO

Que para obtener el título de Maestro en Innovación Educativa

PRESENTA

RENE VILLEGAS CEDILLO

CD. VICTORIA, TAM.

FEBRERO DE 2018.

DICTAMEN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DE GRADO

Cd. Victoria, Tam., a 18 de diciembre de 2017.

C.

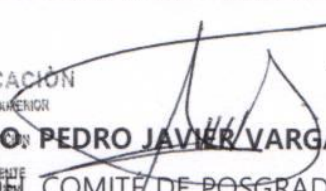
RENE VILLEGAS CEDILLO

P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente del Comité de Posgrado e Investigación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado: **Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado de primaria**; opción: Tesis, a propuesta del tutor el **C. Mtro. Armando Javier Badillo Silva** manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen para la obtención del Grado de Maestro en Innovación Educativa.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



SECRETARIA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
Y SUPERIOR
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE DOCENTES
SUBSECRETARÍA DE FORMACIÓN DOCENTE
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE DOCENTES
UNIDAD 251
CD. VICTORIA, TAM.

MTRO. PEDRO JAVIER VARGAS GARCIA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE POSGRADO E INVESTIGACION

Torre Gubernamental "José López Portillo" Piso 9, 8
Ceros Blvd, Praxedis Balboa S/N, C.P. 87090
Ciudad victoria, Tamaulipas, México. Cp87100

Subsecretaría de
Educación Media
Superior y Superior

TEL: (834) 31 8 94 01

RESUMEN

El trabajo de investigación “Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado”, se realizó en la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, de El Mante, Tamaulipas.

El enfoque empleado en este estudio, es de corte cualitativo, utilizando como método la investigación-acción, esto debido al área de oportunidad que presentan los alumnos en matemáticas, específicamente con números fraccionarios, ya que era de suma importancia identificar cuáles eran los factores que provocaban este problema, rescatado la información de los participantes implicados: la directora de la escuela, el asesor técnico pedagógico, los docentes de todos los grados, alumnos de sexto grado, y padres de familia de estos últimos. Por medio de instrumentos aplicados para la recopilación de datos, los cuales fueron la entrevista, el cuestionario, la observación y las notas de campo.

A partir de los resultados obtenidos con estos instrumentos en la fase diagnóstica, en donde los participantes sugieren hacer más interesantes las clases de matemáticas y la utilización de material concreto, se propuso como estrategia de innovación una serie de actividades, en donde de una manera lúdica se abordó el reforzamiento del concepto de fracción como relación parte-todo, así como actividades en donde por ellos mismos, de forma colaborativa, pudieran comprobar el resultado de sus operaciones para hacer significativo el aprendizaje de las fracciones.

Palabras Clave: Matemáticas, fracciones, material concreto, trabajo colaborativo, aprendizaje significativo.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	01
Planteamiento del problema	04
Antecedentes.....	04
Contexto institucional.....	09
Contexto educativo.....	10
Contexto social.....	11
Delimitación del problema.....	12
Justificación.....	14
Objetivos.....	17
Referentes teóricos	19
Conceptualización de las matemáticas.....	19
Didáctica de las matemáticas.....	19
Las fracciones en matemáticas.....	20
Didáctica de las fracciones.....	22
Contexto continuo y contexto discreto en las fracciones.....	23
Fracción como relación parte-todo.....	24
Fracción como cociente.....	25
Fracción como relación parte-todo y como cociente.....	26
El propósito de las fracciones en el programa.....	27

El uso del juego en las matemáticas.....	29
Metodología	31
Enfoque de estudio	31
El Método.....	34
La institución, los sujetos de la investigación.....	36
Los instrumentos de recopilación de la información.....	38
El cuestionario.....	39
La entrevista.....	40
La observación.....	41
Las notas de campo.....	42
Procedimiento metodológico.....	43
La fase diagnóstica.....	43
La fase de intervención.....	44
Evaluación de fase de intervención.....	51
Técnicas para el análisis de los datos.....	51
Resultados	55
Fase diagnóstica.....	55
Las fracciones, qué son y para qué sirven.....	55
Conceptualización.....	56
Para qué sirven.....	58
Estrategias de enseñanza.....	60
Estrategias utilizadas por los maestros.....	61

Estrategia sugeridas.....	62
Dificultades con las fracciones.....	65
El gusto o rechazo por las fracciones.....	66
Apoyo de los padres de familia.....	69
El apoyo de los padres de familia en las tareas.....	69
Fase de intervención.....	72
Torre de fracciones (Diagrama de Freudenthal).....	73
Las fracciones en chino (El tangram).....	77
Dominó de fracciones.....	79
Clic con fracciones.....	82
Conclusiones.....	85
Referencias.....	89
Apéndices.....	95

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Cronograma de actividades.....	45
Tabla 2. Escala estimativa de torre de fracciones.....	76
Tabla 3. Escala estimativa de las fracciones en chino.....	78
Tabla 4. Escala estimativa de dominó de fracciones.....	80
Tabla 5. Escala estimativa de clic con fracciones.....	83

Introducción

El presente trabajo se realizó con la intención de analizar la práctica docente en la escuela Primaria Lic. Ricardo J. Zevada, de la Colonia Fomento Nacional, en la Cd. de El Mante, Tamaulipas, perteneciente a la Zona Escolar 021 y al Sector Educativo N° 14; con la finalidad de indagar las debilidades en los procesos de enseñanza aprendizaje que pudieran ser susceptibles de intervenir mediante el diseño de una estrategia innovadora.

En mi función de catedrático de matemáticas en el nivel medio superior me doy cuenta de una gran área de oportunidad que demuestran los alumnos en los conflictos cognitivos con números fraccionarios, y al querer encontrar las deficiencias en la enseñanza de las fracciones matemáticas en la primera aproximación que tienen los alumnos con ellas, que es en la escuela primaria, he decidido enfocar el proyecto de investigación sobre este tema.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera.

En el capítulo 1, Planteamiento del problema, se da un acercamiento al estado del arte o antecedentes de trabajos relacionados con la presente investigación, así como una descripción del contexto, el cual para su presentación se subdividió en institucional, educativo y social, con la intención de que el lector se ubique en la dimensión espacial de la investigación.

También se hace una delimitación del problema, de una manera preliminar, considerando los aspectos relevantes de la práctica docente que inciden como una problemática, resultando las matemáticas y en especial la enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones como una de las debilidades más sobresalientes en el centro escolar, y a la vez delimitando el campo de estudio de

la problemática al grupo de sexto grado; se establece la justificación de la investigación, así como objetivos a lograr.

En el capítulo 2, se presentan algunos referentes teóricos de autores relacionados con el tema de matemáticas, que dan sustento y fiabilidad a lo expuesto por el investigador, como: Brousseau, Freudenthal, Goffree, Thomas Kieren, Streefland, Juan de Luna, y sobre todo Salvador Llinares, quien en su libro “Fracciones: la relación parte todo”, explica los diferentes significados que puede tomar una fracción, las interpretaciones desde lo cotidiano y la importancia que tienen los conceptos en los niños, se aborda también como el juego puede ser un gran recurso didáctico.

En el capítulo 3, se determinó el paradigma o modelo de la investigación, el cual por tratarse de fenómenos educativos y al ser la educación un fenómeno social, se eligió el paradigma cualitativo, haciéndose a detalle la justificación debidamente fundamentada en ese punto del capítulo.

Así de la misma manera, se eligió el método por el cual se llevaría la investigación, considerando que investigación acción es el idóneo, por las razones que se detallan en este apartado.

En este mismo se describen los participantes, punto importante en toda investigación, así como los instrumentos que se utilizaron para la recogida de datos y el procedimiento para llevarlo a cabo.

En el capítulo 4, se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación de los diversos instrumentos a manera diagnóstica y los de la puesta en práctica de la estrategia innovadora, la cual se denomina “Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado”, aplicándola a los

alumnos de este grado, en la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, la cual estuvo integrada por cuatro actividades que se implementaron de manera lúdica, ya que al convertirlas en juego los alumnos se involucran en su propio aprendizaje, aun sin darse cuenta.

Finalmente se presentan las conclusiones derivadas de todo el proceso de investigación, así como las referencias consultadas y apéndices como evidencia de las actividades realizadas.

Planteamiento del problema

Antecedentes

De acuerdo con Adriana de la Osa (2014)

Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de los niños, les ayuda a ser lógicos, a razonar ordenadamente y a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción. Las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos pues garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día”. (p. 1).

Sin embargo los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos PISA 2012 (INEE, 2013), concluyen que a México le tomará más de 25 años alcanzar el nivel promedio de los 34 países de la OCDE en matemáticas y más de 65 años en lectura, pues actualmente un estudiante mexicano con el más alto rendimiento apenas logra obtener el mismo puntaje que un alumno promedio en Japón, ubicado entre los diez países con mejores resultados.

De acuerdo a estos resultados el 55% de los alumnos mexicanos no alcanza el nivel de competencia básico en matemáticas, lo mismo ocurre con el 41% en lectura y el 47% en ciencias, según PISA, lo que implica un retroceso en comparación con los resultados de 2009, la última vez que se aplicó la prueba.

En base a esta problemática fue necesario revisar algunas fuentes para saber que se ha hecho en relación a este tema y de qué manera se puede

favorecer el aprendizaje de las matemáticas y en especial de las operaciones con fracciones.

En México (2008), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, realizó el artículo de investigación “Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado”, el informe muestra los resultados globales obtenidos en un estudio en el que se desarrolla una enseñanza experimental con un grupo de cuarto grado de primaria (niños de 9 años de edad) de una escuela pública.

Consta de un programa de enseñanza integrado con actividades que giran en torno a varios escenarios afines a la vida real de los niños. Aquí se exhibe cómo las actividades propiciaron en el escolar la construcción de la noción de fracción y el reconocimiento de algunos de sus significados (relación parte-todo, medida, cociente intuitivo y rudimentos de operador multiplicativo), (Perera y Valdemoros, 2009).

Por su parte en el marco del X Congreso Nacional de Investigación Educativa (2009), Luz Pérez Quiróz y José Luis Cortina Morfín presentan la ponencia “Las fracciones como facilitadoras o limitantes del aprendizaje matemático”, derivada de su tesis del mismo nombre.

En ella se analizan las entrevistas clínicas realizadas a un grupo de 12 alumnos de sexto grado de primaria de una escuela pública del Distrito Federal. Las entrevistas se realizaron con el propósito de identificar los entendimientos matemáticos que logran desarrollar alumnos de sexto grado de primaria entorno al concepto de fracción. Además, se buscó precisar la función de dichos entendimientos para facilitar o dificultar a los estudiantes el acceso a

conocimientos más complejos; en particular aquellos que se espera que el estudiantado adquiera durante la educación secundaria, y que son necesarios para la comprensión de muchas situaciones de la vida diaria (Pérez y Cortina, 2008).

Asimismo encontramos el trabajo “Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria”, por parte de Rebeca Flores García (2011), en éste describe una conexión con la idea de articularse a lo que en la disciplina de Matemática Educativa se está produciendo a través de diversas vertientes de investigación relacionadas con el concepto de fracción que se están generando, algunas ligadas a la noción de fracción, a su operatividad y a los significados que le son asociados. Aquí se presenta y analiza un problema de reparto resuelto por jóvenes de entre 12 y 15 años pertenecientes a una escuela secundaria del Estado de México, en cuyas producciones se evidencian diferentes significados del concepto de fracción así como de formas de operación entre ellas (Flores, 2011).

También se revisó el trabajo realizado por José Antonio Moscoso Canabal, Ana Laura Barrientos, Diana Violeta Solares Pineda, Margarita Ramírez Badillo y Roció Guzmán Miranda, titulado “Especialización en didáctica de las matemáticas para la educación primaria” en Villahermosa, Tabasco (2005).

Este trabajo considera los aportes más significativos de investigadores, especialistas y docentes relacionados con la investigación en el campo de la Didáctica de las Matemáticas, a nivel nacional e internacional, que intentan dar respuesta a las problemáticas más importantes a las que se enfrentan los maestros, en la enseñanza de esta disciplina.

La Especialización pretende fortalecer los procesos de formación docente relacionados con la enseñanza de las matemáticas, de acuerdo a los contenidos y propósitos curriculares considerados en el Plan y los Programas de la Educación Primaria vigentes. De esa manera, la Especialización pretende contribuir en la solución de la problemática que presenta el estado de Tabasco en relación con los bajos resultados que obtienen los alumnos en las evaluaciones nacionales e internacionales, en el área de las matemáticas (Moscoso, et al, 2005).

Aunado a los anteriores, Pilar Peña Rincón presenta el trabajo “Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar”, México (2011).

En él afirma que uno de los conceptos matemáticos que mayor dificultad presenta en el avance de los y las estudiantes en la educación básica es el de las fracciones. Las diferencias epistemológicas respecto de los números naturales, que es lo que han trabajado antes de enfrentarse a este tema, producen obstáculos importantes en su comprensión y en su aprendizaje. Estos obstáculos permanecen en el tiempo y son arrastrados hasta bien avanzada la educación secundaria, e incluso, hasta la educación superior o terciaria.

Continúa diciendo que dentro de este tema, la operatoria con fracciones, en particular la aditiva, suele traer más inconvenientes de los deseados a los estudiantes, planteando un desafío al docente, quien debe gestionar el aprendizaje.

Utilizando como soportes teórico principal la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau (Brousseau, 2007), diseña una secuencia didáctica que aborda la adición de fracciones (Peña, 2011).

En todas estas investigaciones los autores hacen evidente que las matemáticas y en especial las fracciones son una herramienta que permite resolver diversas situaciones en cualquier ámbito de la vida diaria. Los científicos utilizan las fracciones como herramienta para realizar cálculos precisos en sus investigaciones, los músicos, al componer melodías y leer partituras hacen uso de medidas fraccionarias de la unidad de tiempo; un técnico en control de calidad utiliza las fracciones para controlar la precisión de las herramientas que produce la fábrica en la que trabaja; los albañiles necesitan muchas veces echar mano de las medidas fraccionarias para calcular exactamente la medida de la superficie que cubrirán con mosaico y el costo de la mano de obra; la ama de casa utiliza en la realización de sus actividades medidas fraccionarias como medio litro de leche, un cuarto de kilo de mantequilla, un medio de azúcar, un cuarto de metro de tela, tres cuartos de metro de listón, o cosas similares.

En todas ellas se hace mención de apoyar su enseñanza con materiales manipulables por los alumnos, es por eso que se escogieron para apoyar la presente investigación.

Contexto institucional

La presente investigación ha sido llevada a cabo en la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, con clave 28DPR0526F, se encuentra ubicada en la calle Ricardo López Méndez, entre las calles Emilio Portes Gil y Eulalio Gómez, de la colonia Fomento Nacional en Ciudad Mante, Tamaulipas, anteriormente se le consideraba como ejido, actualmente debido a la mancha urbana que la rodea, pasó a ser colonia.

Esta escuela fue construida por la cooperativa de ejidatarios y obreros del Ingenio Mante, durante el gobierno del Lic. Miguel Alemán y siendo gerente de la cooperativa el Sr. José Ch. Ramírez, en Agosto de 1949.

El edificio (que ya no está en funcionamiento por considerarse de riesgo), consta de 3 aulas y dirección.

Posteriormente y finalizando en 1974, se construyeron los edificios en los que actualmente se da el servicio en esta escuela, la cual cuenta con 14 aulas, 8 en labores de enseñanza; cabe señalar que se encuentran en muy buenas condiciones, ya que se han ido equipando con los diferentes programas antes Escuelas de Calidad y ahora con Escuelas de Tiempo Completo, una adaptada como biblioteca, una aula de medios equipada por el programa UNETE y compartamos banco, la cual fue reequipada en el ciclo pasado (2014-2015) con 25 computadoras; otra aula la ocupa la dirección, y otra como bodega.

Se labora en el programa Escuelas de Tiempo Completo, con un horario de 8:00 a 16:00 hrs., con una plantilla de personal de 8 profesores frente a grupo (organización completa), 1 en aula de medios, 3 maestras de Inglés, uno de educación física, 2 intendentes, 2 administrativos y un director técnico; atendiendo un total de 207 alumnos.

Aunado a las labores de enseñanza de nuestra escuela contamos con el servicio de la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular con la participación de personal especializado: un maestro de apoyo pedagógico, una psicóloga, un especialista en comunicación y lenguaje y una trabajadora social; funciona también dentro del plantel la jefatura de sector no. 14.

También en este ciclo pasado se terminó de construir un desayunador con capacidad para 100 alumnos., el cual vino a complementar las instalaciones que se tenían adaptadas para cocina y atender al total de alumnos a la hora del almuerzo que es a las 10:30 hrs., y la comida a las 13:30 hrs.

La Institución no contaba con la infraestructura adecuada para realizar actividades culturales, cívicas o deportivas, por lo que mediante gestión se construyó un techado de 500 metros cuadrados para beneficiar a la comunidad escolar ya que este tipo de eventos reafirma las relaciones entre el personal con la familia de los alumnos y contribuyen a su formación.

Contexto educativo

Para que los alumnos de una escuela logren aprendizajes satisfactorios es necesario que el director y los maestros compartan los propósitos educativos y establezcan metas comunes, intercambien experiencias y comenten los problemas de enseñanza que surgen en el aula y en la escuela, para esto se elaboró una ruta de mejora, que está en constante evolución.

Si esto no existe, habrá que analizar a qué se debe, pues el hecho de no comentar los problemas y de no acordar metas comunes genera un ambiente de aislamiento que impulsa a cada maestro a trabajar de forma incomunicada, por lo que cada mes se tiene una reunión con propósitos y objetivos definidos, la cual busca evitar lo anterior.

Contexto social

Los alumnos, la mayoría provienen de familias de clase media baja, sus recursos son limitados, algunos provienen de hogares desavenidos, familias desintegradas por el abandono o divorcio y esto es un gran problema debido a los

conflictos familiares a que se enfrenta a su corta edad, además, se tiene el inconveniente de que la mayoría de los hogares, la madre tiene la necesidad de trabajar, por ende desatiende a sus hijos, les pone poca atención, no asiste a las reuniones de padres de Familia.

En cuanto a los padres de familia, su ocupación principal es diversa como: mecánicos, choferes, vendedores, jornaleros, empleados, albañiles, fotógrafos y electricistas, así es que sus ingresos son pocos por lo que algunas o la mayoría de las madres salen a trabajar a lavar ropa ajena, dependientas de centros comerciales para aumentar el ingreso familiar, todo esto contribuye al problema de las inasistencias de los educandos, a no cumplir con los materiales didácticos más elementales que se les piden, así como algunos casos es nulo el apoyo de los padres de familia en cuanto a la educación debido al bajo nivel económico, cultural y social con que cuentan.

Estos son los rasgos que distinguen a la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, que le otorgan un carácter único, los cuales deben ser considerados si se pretende implementar un proyecto innovador, que transforme la práctica educativa.

Delimitación del problema

Si se les pide que asimilen y reflexionen críticamente sobre resultados a los que los matemáticos han tardado dos mil años en llegar, los estudiantes se sentirán abrumados, y en lugar de pensar se darán por vencidos. Enfrentar a los estudiantes jóvenes con la formulación matemática sofisticada de ideas básicas es como pedir a los alumnos de un kindergarten que critiquen

un trabajo de filosofía... A cada edad le basta con su propio rigor. Y por edad se entiende la edad del estudiante (Kline, M, 1979, p. 187)

La práctica pedagógica que se pretende intervenir, con la implementación de estrategias innovadoras que mejoren los procesos de enseñanza aprendizaje en cuanto a las operaciones con números fraccionarios es la del grupo de sexto grado de la escuela primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”.

Desde mi perspectiva al ser catedrático de la materia de matemáticas en educación media superior veo con incredulidad que mis alumnos no logran realizar operaciones básicas con números fraccionarios, aprendizajes que ya adquirieron y aplicaron ampliamente desde la educación primaria y durante su educación secundaria.

Con respecto a lo anterior antes de su ingreso al nivel medio superior se les imparte un curso de aritmética, gran parte de este curso lo constituye el repaso de las fracciones con los consabidos comentarios: ¿Por qué fracciones?, ¿No pueden ser solo enteros?, ¿Puedo convertirlos a decimales para hacerlo con la calculadora?

Posteriormente en el estudio de algebra, geometría, trigonometría, cálculo diferencial, integral y estadística, nos enfrentamos a la limitante enorme de las fracciones, aunque aprendan procedimientos de estas materias nuevas para ellos al incorporar fracciones se vuelve una barrera para ellos, se pueden utilizar estrategias como el convertir a decimales fracciones como un medio, un cuarto, etc., pero cuando nos enfrentamos a otras como un tercio jamás nos dará el resultado exacto, y es ahí, cuando se hacen absolutamente necesarias las operaciones con fracciones, para obtener buenos resultados trato de evitarlas

porque de antemano sé que me voy a encontrar con resultados nada satisfactorios, pero también pienso que ese no es el objetivo.

Un ejemplo de esto, es la reciente aplicación del examen Planea diagnóstico en el mes de septiembre de 2015, en el que se pedía a los alumnos identificar fracciones equivalentes como un medio es igual a dos cuartos, y peor aun cuando el denominador es muy grande, la totalidad de ellos fallaron también en una operación básica que les hice como diagnóstico al iniciar el semestre el cual consistía en sumar un medio más un tercio, la mayor parte de ellos estuvieron adivinando la solución o convirtiendo a decimales y el resto no lo intentó esperando que yo lo hiciera, al mismo tiempo que decían “eso lo vimos en primaria y ya se nos olvidó”, “no nos lo enseñaron”, o simplemente culpando al maestro con el que debieron haberlo aprendido.

Al mismo tiempo trabajo en una Institución primaria, donde de manera anual en el mes de enero se lleva a cabo la Olimpiada de Matemáticas, de la que en los últimos dos ciclos escolares se me ha encargado su aplicación y calificación, en donde me he dado cuenta que la mayor área de oportunidad se da también en el manejo de fracciones.

Es por lo anterior que considero que representa un problema motivo de investigación, el cual yo he delimitado de la siguiente manera:

¿Cuáles son las causas por las que los alumnos de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” carecen de un aprendizaje adecuado de las fracciones?

¿Los docentes están aplicando el método correcto o la estrategia adecuada para la enseñanza de operaciones con fracciones?

¿En sexto grado es donde se desarrolla más las operaciones con fracciones, pero en los grados anteriores se le ha dado la debida importancia?

¿Es la conversión a fracciones equivalentes el motivo por el que los alumnos no logran realizar este tipo de cuestiones?

¿Qué estrategia se requiere para que haya aprendizaje significativo de las operaciones con fracciones en sexto grado de primaria?

¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los alumnos en la solución de operaciones con números fraccionarios?

Y con ello responder a la pregunta ¿Por qué las fracciones son un problema?

Justificación

“Las Matemáticas, además de ser un asunto del ámbito escolar y profesional, forman parte de la vida cotidiana de jóvenes y adultos. Su dominio les permite hacer frente a las necesidades prácticas de su vida diaria.” (PISA, 2012).

El Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) evalúa conocimientos y destrezas de los alumnos de 15 años en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias. El área principal es matemáticas, a la que se destinan dos tercios del tiempo de la prueba.

Nuestro país, según el último informe disponible (PISA, 2012), el cual se efectúa cada tres años, pero sus resultados se dan a conocer año y medio después, obtiene 413 puntos en matemáticas, 81 puntos menos que el promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), siendo esta diferencia significativa estadísticamente. La posición de México entre los 34 países de la OCDE, es el número 34.

A su vez, nuestra entidad tiene una media de 411 puntos, habiendo 18 estados por encima de esta media y 10 por debajo, con lo cual ocupamos la posición número 19 en el país.

Nuestra labor como docentes es preparar a las nuevas generaciones para el mundo al que tendrán que enfrentar, permitiéndoles adquirir las destrezas y habilidades que van a necesitar para desenvolverse con eficiencia en el seno de la sociedad con que se van a encontrar al término del periodo escolar.

Es por esto que al maestro de grupo le corresponde seleccionar las estrategias que más se adecúen y puedan ser de utilidad a nuestros alumnos. Para seleccionarlas hay que tener en cuenta, que el aprendizaje de los números fraccionarios tiene un valor formativo, que ayuda a estructurar todo el pensamiento y agilizar el razonamiento.

Los alumnos de 6to. Grado de nuestra escuela presentan un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, provocado porque no logran alcanzar los aprendizajes esperados de los contenidos del Programa de Estudio 2011, lo cual da origen a las siguientes interrogantes:

¿Qué deben entender los alumnos sobre las fracciones al terminar la primaria, para tener acceso a los conocimientos de la educación secundaria?

¿Cómo contribuir a resolver el problema de la enseñanza de las matemáticas en los niños de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”?

Cabe mencionar que como docentes contamos con los recursos necesarios que ayudan a mejorar la tarea educativa, pero, ¿Nos ocupamos de no improvisar la clase de cada día? ¿En realidad nos hemos preocupado por

proporcionar a nuestros alumnos algún aprendizaje real? ¿Serán interesantes y retadoras para el niño las actividades planteadas? ¿De acuerdo a sus intereses, a su edad, a su medio, la secuencia didáctica proporcionará alguna experiencia formativa a los alumnos?

¿Qué estrategias y situaciones de enseñanza debe implementar el maestro para facilitar el aprendizaje de los números fraccionarios en los niños de sexto grado de educación primaria?

¿Cuál debe ser la intervención del maestro en la resolución de las actividades en el aula para que el alumno logre construir un conocimiento sólido de las fracciones?

¿Qué dinámica grupal es conveniente establecer en el aula para que se propicie en el niño el desarrollo de actividades sobre fracciones de una manera eficaz?

Actualmente nuestro Sistema Educativo está basado en el desarrollo de competencias, nuestros alumnos deben tener la capacidad de movilizar conocimientos, habilidades, actitudes y valores de manera integral ante cualquier situación problemática en la que se encuentren. Las matemáticas y en especial las fracciones estarán presentes durante toda su vida, es por ello que considero adecuado trabajar para favorecer su comprensión y atender una de las prioridades del sistema básico de mejora que es:

Contribuir a la mejora del logro educativo de los estudiantes de educación básica a través de la implementación de estrategias centradas en la escuela que apoyen a los docentes en la generación de condiciones para el

aprendizaje, con énfasis en la lectura, la escritura y las matemáticas. (SEP, 2015, p. 1).

Objetivos

PISA define la competencia matemática como:

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo, (OECD, 2013).

En la actualidad como docentes no podemos ser únicamente transmisores de conocimientos, es importante que diseñemos e implementemos actividades complejas e interesantes que acerquen a los conceptos de manera gradual, que favorezca por medio del diálogo y la reflexión la comprensión de estos.

Es por eso que mediante este estudio:

- Se pretendió indagar los motivos o las causas del porque los alumnos de sexto grado no logran un aprendizaje significativo en cuanto a las operaciones con números fraccionarios, a través de:
- Realizar un diagnóstico para identificar las debilidades de los alumnos de sexto grado en la resolución de operaciones con fracciones.

- Analizar las prácticas docentes de los profesores de todos los grados de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” de la clase de matemáticas, en especial de fracciones.
- Y a través de este estudio, determinar las causas que lo impiden e intervenir con estrategias innovadoras para favorecer su aprendizaje que incluyan el uso de material manipulable por el alumno para hacer más eficiente este proceso.

Referentes Teóricos

Para diseñar la propuesta “Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado de primaria”, se investigó en fundamentos sobre el tema de las fracciones y en general de las matemáticas.

Conceptualización de las matemáticas

Según el diccionario de la Real Academia Española, las matemáticas son “una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas, o símbolos, y sus relaciones. (Real Academia Española, 2016).

Didáctica de las matemáticas

En relación con la didáctica de las matemáticas, Brousseau (2000) menciona que actualmente el término didáctica comprende la actividad misma de la enseñanza de las matemáticas, el arte y el conocimiento para hacerlo, la habilidad para preparar y producir los recursos para realizar esta actividad y todo lo que se manifiesta en torno a ella. Este autor también menciona que el enfoque actual de la enseñanza está orientado a solicitar al maestro la elección de problemas que provoquen en el alumno aprendizajes que se manifiesten a través de respuestas nuevas.

Freudenthal (1983), basándose en su fenomenología didáctica, critica la enseñanza tradicional basada en el desarrollo de conceptos, pues esta manera de instruir acentúa el aspecto formal de las definiciones. Freudenthal señala que este modo de enseñar fragmenta las relaciones con otros contenidos matemáticos y no se fundamenta en la experiencia del estudiante, propiciando que los conceptos

queden aislados en la mente del alumno, lo que impide que los aplique en la resolución de problemas asociados a su vida cotidiana.

Goffree (2000) plantea un enfoque didáctico en el cual menciona el marco de una educación matemática realista, brindando numerosos fundamentos didácticos a la enseñanza. Este autor señala que el maestro debe diseñar situaciones problemáticas concretas para que el niño pueda dar sus propios significados, así como crear modelos de una situación real que permita al alumno investigarla, apropiándose de dichos modelos para solucionar otros problemas. También indica que el profesor debe tener en cuenta cualquier conflicto cognitivo que el niño haya pensado por sí mismo para incluir la reflexión en la clase. Además, menciona que hay que propiciar en el aula la interacción entre los niños de manera natural, basando la enseñanza de las matemáticas en problemas del mundo real como fuente de ideas y de situaciones en donde puedan ser aplicadas.

En relación a lo anterior, presentar una definición de un algoritmo matemático a los alumnos, sin relacionarlos a alguna situación de la vida real no es suficiente, ya que en el mejor de los casos aprenderán esto de manera mecánica y no podrán utilizarlo en una situación que así lo requiera.

Las fracciones en matemáticas

En la historia es posible distinguir dos motivos principales por los que fueron inventadas las fracciones. El primero de ellos fue la existencia de divisiones inexactas mientras que el segundo resultó de la aplicación de unidades de medida de longitud.

Las fracciones, también conocidas con el nombre de “quebrados”, ya eran conocidas por babilonios, egipcios y griegos. Pero el nombre de fracción se lo

debemos a Juan de Luna, que tradujo al latín, en el siglo XII, el libro de aritmética de Al-Juarizmi. De Luna empleó la palabra “fractio” para traducir la palabra árabe “al-Kasr”, que significa quebrar, romper. (Sanguino, 1999).

Se considera que fueron los egipcios quienes utilizaron por primera vez las fracciones, pero sólo aquéllas de la forma $1/n$ o las que pueden obtenerse como combinación de ellas. Es decir, Los egipcios utilizaron las fracciones cuyo numerador es 1 y cuyo denominador es 2, 3, 4,..., y las fracciones $2/3$ y $3/4$ consiguiendo hacer cálculos fraccionarios de todo tipo.

Los egipcios resolvían problemas de la vida diaria mediante operaciones con fracciones. Entre ellas estaban la distribución del pan, el sistema de construcción de las pirámides y las medidas utilizadas para estudiar el planeta Tierra. Esto lo podemos comprobar en numerosas inscripciones antiguas como el papiro de Ahmes.

El Papiro de Ahmes o Papiro Rhind es un documento escrito en un papiro de unos seis metros de longitud y 33 cm de anchura, en un buen estado de conservación, con escritura hierática y contenidos matemáticos. Fue escrito por el escriba Ahmes aproximadamente en 1650 A. C., a partir de escritos de doscientos años de antigüedad, según reivindica Ahmes al principio del texto, aunque resulta imposible saber qué partes del papiro corresponden a estos textos anteriores. Contiene 87 problemas matemáticos con cuestiones aritméticas básicas, fracciones, cálculo de áreas, volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, reglas de tres, ecuaciones lineales y trigonometría básica. En él encontramos el tratamiento de las fracciones.

Sin embargo, en el siglo VI D. C., fueron los hindúes quienes establecieron las reglas de las operaciones con fracciones.

En el sistema sexagesimal empleado por los matemáticos sumerios y de Babilonia se hizo uso también de las fracciones, los cuales las utilizaron teniendo como único denominador al número 60. Desarrollaron un eficaz sistema de notación fraccionaria, que permitió establecer aproximaciones decimales realmente sorprendentes.

Esta evolución y simplificación del método fraccionario permitió el desarrollo de nuevas operaciones que ayudaron a la comunidad matemática de siglos posteriores a hacer buenos cálculos, por ejemplo, las raíces cuadradas.

Para los babilónicos era relativamente fácil conseguir aproximaciones muy precisas en sus cálculos utilizando su sistema de notación fraccionaria, la mejor de que dispuso civilización alguna hasta la época del Renacimiento.

Por último, en China Antigua se destaca el hecho de que en la división de fracciones se exige la previa reducción de éstas a común denominador.

Didáctica de las fracciones

Salvador Llinares (1988), en su libro “Fracciones: la relación parte todo”, explica los diferentes significados que puede tomar una fracción, las interpretaciones desde lo cotidiano y la importancia que tienen los conceptos en los niños. Brinda estrategias didácticas para lograr su comprensión y así facilitar el acercamiento al número racional.

En cuanto a la didáctica de las fracciones, Thomas Kieren (1983), ha realizado diversos estudios acerca de la construcción de estos números. Este autor reconoce varios constructos intuitivos (medida, cociente, operador

multiplicativo y razón), en los que subyace el conocimiento de la fracción. Además, identifica un quinto constructo intuitivo: la relación parte-todo que sirve de base para la construcción de los otros cuatro citados anteriormente (Kieren, 1983).

Las definiciones que Kieren (1983) da a los constructos intuitivos son las siguientes: la relación parte-todo la considera como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala como fundamental la relación que existe entre el todo y un número designado de partes.

Por otra parte, Freudenthal (1983) da sugerencias amplias para la enseñanza de los números fraccionarios. Al referirse a la relación parte-todo, señala que enfocar dichos números con este único significado es bastante limitado, tanto fenomenológica como matemáticamente, ya que este tipo de enfoque sólo produce fracciones propias. Asimismo, este autor da ejemplos didácticos para la enseñanza de las fracciones y sugiere tener en cuenta las magnitudes de área y longitud como medios para visualizar las relaciones de equivalencia.

Las fracciones pueden abordarse de varias maneras, pero la estrategia que se aplicó en el grupo de sexto grado, grupo A, de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, aborda primero la definición de fracción como relación parte-todo, ya que es fundamental para poder construir a partir de ella la definición de fracción equivalente y enseguida como cociente.

Contexto continuo y contexto discreto en las fracciones

Cuando se habla de un contexto continuo, para la enseñanza de las fracciones, como se dijo anteriormente, se relacionan las unidades con el concepto de área o de longitud que corresponden a magnitudes cuya medida está

asociada con los números reales (continuos). Para este contexto es fundamental el concepto de “dividir” en partes “iguales”; que en realidad para el caso de las regiones planas se refiere a partes “congruentes” que corresponden a partes de “igual tamaño” , es decir de “igual área”.

Por otra parte, cuando se mencionan contextos discretos, en la educación básica, se hace referencia a conjuntos con elementos que puedan separarse, es decir a los que se puedan asociar con elementos del conjunto de los números naturales (discreto). Por ejemplo una unidad puede ser un conjunto con cinco esferas, o 10 frijoles, etcétera, aquí el todo, es decir la unidad, está formado por una cantidad numerable de elementos.

Es muy importante saber diferenciar los contextos en la comprensión de las fracciones ya que por lo general se explica de manera continua es decir se explica en cuantas partes se divide una pizza, un pastel o un círculo, pero cuando tenemos la unidad como un conjunto de cosas, por decir cuánto es la mitad de 20 canicas, o su cuarta parte, el todo no sería algo entero sino un conjunto que debe ser tratado como un todo o unidad.

Fracción como relación parte-todo

En la representación parte-todo, se toma un objeto (unidad) de referencia que debe ser partido en partes iguales (congruentes, intercambiables); si el objeto es dividido en dos partes se originan “dos medios”; si es dividido en tres partes se originan “tres tercios”, y así sucesivamente.

Según Llinares (1997), citado por Ruiz (2013, p. 65), la noción de fracción desde la relación parte-todo, se fundamenta en siete atributos básicos:

- a. Un todo está formado por elementos separables.

- b. La unidad “todo” se puede dividir en un número de partes determinado.
- c. La reunión de todas las partes forman la unidad “todo”.
- d. El número de partes no es igual al número de cortes.
- e. Las partes iguales, deben ser congruentes.
- f. Las partes se pueden considerar a su vez como unidad “todo”.
- g. La unidad “todo” se conserva.

En la forma inicial de abordar las fracciones como parte-todo, se tiene como unidad una forma continua, pero también se puede tener como un “todo”, una unidad discreta, por ejemplo, un grupo de 12 canicas, de 30 palillos, de 40 estudiantes.

Fracción como cociente

Kieren (1980) citado por Salvador Llinares (1997) distingue las fracciones como cociente de las fracciones vistas en la forma parte-todo. Como se dijo anteriormente, en la interpretación de fracción como cociente se asocia la fracción a la operación de dividir un número natural por otro (división indicada). Dividir una cantidad en un número de partes iguales dadas.

Kieren (1980) señala que, “para el niño que está aprendiendo a trabajar con las fracciones, el dividir una unidad en cuatro partes y coger tres ($\frac{3}{4}$) resulta bastante diferente del hecho de dividir tres unidades entre cuatro personas, aunque el resultado sea el mismo.”

Según Llinares (1997), Streefland (1984) que trabaja la fracción como cociente, tiene como principios:

- Lo más importante es que las operaciones sean “construidas” por los propios estudiantes mediante su propia actividad, verbalización, conocimiento informal y utilizando modelos de apoyo.
- Desarrollo de situaciones de comparar y ordenar en las que el niño construya procedimientos de solución mediante procesos de dividir, ordenar, medir, componer.
- Utilizar modelos de apoyo (regiones o segmentos, recta numérica, tablas de razones) y situaciones problemáticas que sirvan de conexión entre ellas y el trabajo numérico.

Por lo anterior, es muy importante que los alumnos puedan tener en sus manos materiales que puedan manipular, que no reciban únicamente la definición ya hecha, sino que la vayan construyendo ellos mismos, que comprueben cuanto es la mitad de una unidad o un conjunto de cosas.

Fracción como relación parte-todo y como cociente

Ellerbruch y Payne (1978) sugieren la introducción de los conceptos de fracciones usando un solo modelo y recomiendan para ello la relación parte-todo, igualmente enfatizan la importancia de desarrollar unas bases firmes de los conceptos de fracción antes de introducir a los niños en operaciones o relaciones de números racionales.

Es interesante notar que la idea de Streefland (1984), de trabajar las fracciones como cociente (reparto), que es la parte para trabajar con los estudiantes luego de la fracción como parte-todo, indica un desarrollo simultáneo del significado de la fracción, las operaciones y las relaciones. En esta

interpretación de las fracciones, lo más importante es que las situaciones problema potencien la construcción de conocimientos por los propios estudiantes.

Los conceptos anteriores fueron la base para el diseño de la estrategia de intervención en el grupo de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, se inició con actividades para reforzar la conceptualización de fracción como relación parte-todo y después como cociente para reforzarlo.

El propósito de las fracciones en el programa

La presente investigación se sitúa en el sexto grado de educación primaria, en esta fase de su educación, y como resultado del estudio de las Matemáticas se espera que los alumnos: “Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y la resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos” (SEP, 2011, p. 62).

Este propósito está encaminado a lograr desarrollar en el alumno un aprendizaje significativo, que pueda ser utilizado en cualquier situación que se le presente en la vida cotidiana, y para ello el profesor como mediador debe proponer situaciones con este fin, a este respecto el programa de estudios para sexto grado enuncia en su enfoque didáctico:

La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para

escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente.

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar (SEP, 2011, p. 67).

Sugiriendo la necesidad de que los docentes apliquen estrategias que los alumnos encuentren divertidas y retadoras, aplicando diversas actividades que sean de su agrado y les aporten un reto en lugar de una obligación, de esta manera ellos movilizarán conocimientos, habilidades y actitudes para lograr superar esta clase de conflicto cognitivo, por ejemplo a través del juego, como lo marca el mismo programa de estudios:

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar hábilmente para solucionar problemas y que lo puedan reconstruir en caso de olvido; de ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con las representaciones y procedimientos (SEP, 2011, p. 68).

El uso del juego en las matemáticas

Según Salvador (2016) citando a Piaget (1978), los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. (p. 8)

Por lo tanto podemos considerar que las matemáticas son en gran parte juego, con la diferencia que las reglas del juego no requieren introducciones largas, complicadas, ni tediosas sino que se busca la diversión y la posibilidad de iniciarlo lo más rápido posible, sin embargo convertirlas en juego, hace que aprenderlas sea más motivante y agradable

Los juegos tienen un carácter fundamental de pasatiempo y diversión, como es el caso de los juegos de mesa y mucho más difundido en la actualidad los juegos de video. El mismo elemento de pasatiempo y diversión que el juego tiene esencialmente, debería ser un motivo para utilizarlo pedagógicamente. ¿Por qué no quitar un poco la seriedad de nuestras clases con una sonrisa?, o si cada día ofreciéramos a nuestros alumnos, junto con la explicación de algoritmos matemáticos, un elemento de diversión, incluso aunque no tuviera nada que ver con el contenido de nuestra clase, sería muy favorable.

Por la semejanza de estructura entre el juego y las matemáticas, existen muchos tipos de actividad y muchas actitudes fundamentales comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados tan bien o mejor que escogiendo contenidos matemáticos de apariencia más seria, en muchos casos con claras ventajas de tipo motivacional para el juego sobre los contenidos propiamente matemáticos.

Es claro que no todos los juegos se pueden aprovechar didácticamente como es el caso de los acertijos que pueden confundir, pero hay juegos que de forma natural se prestan a una manipulación muy semejante a la que se lleva a cabo en la resolución sistemática de problemas matemáticos.

Como lo menciona Miguel de Guzmán (1989), relacionando el juego y la enseñanza de las matemáticas:

La matemática ha sido y es arte y juego y esta componente artística y lúdica es tan consubstancial a la actividad matemática misma que cualquier campo del desarrollo matemático que no alcanza un cierto nivel de satisfacción estética y lúdica permanece inestable. (p. 61)

Basándose en los anterior y en los resultados obtenidos durante la fase diagnóstica de la investigación, donde los alumnos y padres de familia sugirieron el uso de actividades que fueran divertidas, y utilizaran recursos manipulables para que ellos mismos reflexionaran el resultado de sus operaciones en lugar del conflicto cognitivo descontextualizado, se eligieron actividades lúdicas con materiales tangibles como es el caso del dominó, la torre de fracciones y el tangram de uso tradicional, se adicionó también una actividad para favorecer el uso de las nuevas tecnologías, que fue donde la mayor parte de los alumnos centró su atención en los juegos, y de esta manera jugando reforzaron el concepto de fracción, primero como relación parte-todo, para luego dar paso al concepto de cociente.

Metodología

En todo proyecto de investigación la estructura metodológica constituye una parte de fundamental importancia para dar sustento a su realización, ya que de acuerdo con Cedeño-Suarez (2001, p. 1), “la investigación debe ser reconocida como un proceso sistemático de aprendizaje orientado a conceptualizar la realidad, esto es, conocerla, analizarla y explicar sus manifestaciones”. Esta debe de ser congruente desde el paradigma elegido, la estrategia metodológica utilizada, los instrumentos para la recolección de información, las técnicas para el análisis de datos y la validación de los resultados, de esta manera; el análisis de la realidad se lleva a cabo como una actividad sistemática y planificada que permite afrontar con éxito la investigación en el campo social y alcanzar sus propósitos.

Enfoque de estudio

Con el presente trabajo de investigación el objetivo es el de desarrollar en mis alumnos la competencia de razonamiento matemático, la cual se refiere a: habilidad para utilizar y relacionar los números y sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir como para interpretar los distintos tipos de información, y en específico al uso y manejo de fracciones en sexto grado.

Para tomar la decisión acerca de que enfoque o aproximación de investigación utilizar tomé en consideración las siguientes características de investigación expuestas por John W. Creswell (2014), en su obra *Research Design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*:

Ambiente natural: Se tiende a coleccionar la información en el campo o en el lugar donde las experiencias de los participantes se da o se presenta como un problema de estudio. Este acercamiento directo a las personas y ver cómo se comportan y actúan dentro de un contexto determinado es una de las características de mayor importancia en este tipo de investigación. En el escenario natural, se accede a una interacción cara a cara.

El investigador como instrumento clave: en este tipo de investigación el investigador colecciona datos por el mismo a través de examen de documentos, observando comportamientos o entrevistando a participantes.

Múltiples fuentes de datos: se busca o logra encontrar diferentes datos en múltiples formas, como entrevistas, observaciones y documentos más que centrarse en un solo tipo de fuente, para posteriormente revisar toda la información para darle sentido y organizarla bajo categorías o temas que crucen transversalmente todas las fuentes de datos.

Significados de los participantes: En el proceso integral de este tipo de investigación, el investigador mantiene la atención en el significado del aprendizaje de los participantes en relación al problema o la situación a investigar y no solo el significado que el investigador trae en relación a dicha situación problemática o lo que otros autores expresan en la literatura al respecto.

Diseño emergente: Esto significa que el plan inicial del investigador no puede describirse o prescribirse por completo. Las fases de este proceso pueden cambiar o alternarse después de que se entra al trabajo de campo y se empieza a recolectar la información. La idea principal que le subyace es aprender acerca del

problema o situación desde el punto de los participantes y acercarse a esto es esencial en la investigación para obtener la información adecuada.

Interpretativo: Pretender interpretar en donde los investigadores realizan una interpretación de lo que se puede ver, escuchar, oír y entender. La interpretación no puede ser separada de su propia experiencia, historia, contexto y pre concepciones. Después de que el reporte de investigación se ha realizado, los lectores desarrollan una interpretación así como los participantes ofreciendo otras interpretaciones del estudio. Con los lectores, participantes e investigadores generando interpretaciones, es interesante como existen múltiples percepciones del problema que van emergiendo.

Perspectiva holística: se trata de desarrollar una compleja imagen del problema o fenómeno que se está estudiando. Esto incluye reportar y tomar en cuenta las múltiples perspectivas, identificar los diferentes factores que se relacionan con la situación y generalmente bosquejar una imagen más completa de la situación a partir de cómo va emergiendo.

Por las anteriores características que cumplen con el objetivo que persigo, considero que la aproximación Cualitativa es la que mejor se podría adaptar a mi trabajo de investigación.

Ya que de acuerdo con (Creswell, 2014, p. 196) la investigación cualitativa:

Es un medio para explorar y entender el significado individual o grupal adscrito a un problema social o humano. El proceso de investigación involucra preguntas emergentes y procedimientos, información típicamente recolectada en el contexto del participante, análisis de los datos construido

inductivamente de temas particulares a generales y el investigador hace la interpretación del significado de los datos.

Watson-Gegeo, citada por Pérez Serrano, (1998, p. 46.) indica que “la investigación cualitativa consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Además, incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes creencias, pensamientos y reflexiones, tal y como son expresadas por ellos mismos”.

Con el objeto de realizar un análisis lo más profundo posible, sobre los factores que originan la problemática motivo de la presente investigación, se decide adoptar este enfoque (cualitativo), también conocido como “paradigma hermenéutico, interpretativo-simbólico, o fenomenológico”, (Pérez Serrano, 1994), ya que éste permite realizar un análisis interpretativo de la realidad que se pretende transformar, que en este caso son la enseñanza de las fracciones en la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, específicamente en sexto grado.

En este sentido, Hernández et al. (2007, p. 9) sostiene que:

Los modelos culturales se encuentran en el centro del estudio de lo cualitativo, pues son entidades flexibles y maleables que constituyen marcos de referencia para el actor social, y están contruidos por el inconsciente, lo transmitido por otros y por la experiencia personal.

Método

En el presente trabajo de investigación pretendo indagar los motivos o las causas en cuanto a: ¿Porqué nuestros alumnos no logran tener un aprendizaje concreto en cuanto a las operaciones matemáticas con números fraccionarios?,

esto yendo a las causas, o al origen del aprendizaje de las fracciones, que es la escuela primaria, precisamente en el grupo de sexto grado, de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, y preguntándome ¿Cómo podría favorecer el aprendizaje de los números fraccionarios en el grupo de sexto grado?

Para Yin (1994, p. 20) las interrogantes de investigación o preguntas de estudio, son el primer elemento del diseño de cualquier investigación. Estas interrogantes identifican el problema central de la investigación e indican qué metodología de investigación será la más adecuada.

El método es el proceso organizado que se lleva a cabo para cualquier trabajo que se realiza, es el conjunto de operaciones y actividades sistemáticas usadas para conocer y actuar sobre la realidad.

Se eligió un método pertinente a las actividades humanas de los actores que intervienen en el proceso de la investigación, como son: los docentes, los alumnos de sexto grado, la directora de la escuela, padres de familia y el propio investigador, de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”.

Este método se utiliza para tener un orden o seguimiento en las acciones que se realizan durante el estudio de la problemática y por el tipo de estrategia innovadora que resultó de la investigación se optó por el método de Investigación-acción.

Además de que la investigación-acción trata de actividades humanas, también incide en la transformación mediante la colaboración en el centro educativo al resolver la problemática detectada por medio de una intervención de innovación, como lo menciona Pérez Serrano (1998, p. 167) cuando dice:

La investigación-acción implica la colaboración o transformación de una realidad social. No se puede llevar de una forma aislada; se necesita la implicación del grupo de un mayor o menor número de personas que ha optado por una tarea de cambio social en la realidad concreta en la que está inserto.

Aunado a esto, la autora explica en sus obras que la investigación-acción se caracteriza por establecer un cambio social, y es precisamente lo que se persigue en este trabajo, innovar las prácticas de los docentes de esta escuela para mejorarla.

Otro factor que justifica el uso de este método, es el hecho de que se puede realizar en grupos de pequeña y mediana magnitud de personas, donde sea posible la observación directa por parte del investigador que los estudia, y la utilización de instrumentos de recolección de datos como entrevistas, cuestionarios, etcétera y con base en ellos buscarse una solución a la problemática anteriormente expuesta mediante una intervención pedagógica.

La institución, los sujetos de la investigación

En el presente trabajo de investigación que se implementó en el grupo de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, bajo una aproximación cualitativa y utilizándose el método investigación acción, los sujetos participantes fueron:

El grupo de sexto grado, el cual está conformado por 30 alumnos, 10 mujeres y 20 hombres, cuyas edades están en los rangos de 11 a 12 años.

Piaget (1978) los ubica en la etapa de las operaciones formales, en esta el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que

le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.

En esta etapa el cambio más importante es que el pensamiento hace la transición de lo real a lo posible. Piensan en cosas con las que nunca han tenido contacto. Pueden generar ideas acerca de eventos que nunca ocurrieron, hacer predicciones sobre hechos hipotéticos o futuros, discutir complejos problemas que incluyan ideas abstractas, razonar sobre las relaciones y analogías proporcionales, resolver las ecuaciones algebraicas, realizar pruebas geométricas, analizar la validez intrínseca de un argumento y adquieren la capacidad de pensar en forma abstracta y reflexiva.

El docente encargado de este grupo es egresado de la Licenciatura en Pedagogía de la Escuela Iberoamericana, cuenta con 4 años de servicio y dos en la Institución, es un maestro entusiasta, abierto al cambio y con mucha disposición hacia el trabajo colaborativo.

Participaron también los maestros de los grados primero a quinto, siendo ellos un hombre y cinco mujeres, quienes vienen de instituciones formadoras distintas: una maestra de normal superior, tres de la Universidad Pedagógica Nacional y dos de instituciones privadas, cuyas edades fluctúan entre 22 y 30 años; todos maestros jóvenes.

Otro de los participantes es la directora de la Institución que cuenta con una formación inicial de Normal Básica, para posteriormente realizar la Licenciatura en Educación en la Universidad Pedagógica Nacional, en la que también cursó la Maestría en Innovación Educativa, sin alcanzar a titularse y fue quien me impulsó

a emprender mis estudios de Maestría, es una maestra muy comprometida con su trabajo y con gran disposición hacia actividades que mejoren el desempeño de la Institución. Cuenta con treinta años de servicio de los cuales 23 fueron como maestra frente a grupo por lo que cuenta con una gran experiencia en la docencia.

Participaron también 7 padres de familia de sexto grado, ellos tienen un nivel de estudios muy dispares, pero comparten el objetivo de que sus hijos salgan bien preparados de la educación primaria.

En mi papel de investigador, mi preparación académica es Licenciado en Contaduría Pública por el Instituto Mantense de Estudios Profesionales, y actualmente pasante de la Maestría en Innovación Educativa en la Universidad Pedagógica Nacional. En la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” mi función se basa en la administración, pero desde hace tres ciclos escolares he estado comisionado a la preparación, aplicación y revisión de la olimpiada de matemáticas que se presenta en forma anual, cabe señalar que me desempeño también como catedrático en el nivel medio superior en el área de matemáticas.

Los instrumentos de recopilación de la información

Para recopilar información que me permita tener un diagnóstico acerca de las áreas de oportunidad que presentan los alumnos en sexto grado en cuanto al uso de operaciones con números fraccionarios, he diseñado los siguientes instrumentos, esto de acuerdo al enfoque cualitativo donde se menciona la utilización de múltiples fuentes de datos, más que centrarse en un solo tipo de fuente, para posteriormente revisar toda la información y darle sentido, así como organizarla bajo categorías o temas que crucen transversalmente todas las

fuentes de datos. En el estudio de este caso se utilizaron: el cuestionario, la entrevista, la observación y las notas de campo.

El Cuestionario

La recogida de los datos a través de los cuestionarios es probablemente el método de investigación más utilizado. Se trata de una forma de entrevista por poderes, que suprime el contacto cara a cara con el entrevistador propio de la entrevista.

Una descripción mínima del cuestionario es la de “preguntas escritas que requieren respuestas”.(Kemmis y McTaggart, 1998, p.145), citados por McKernan (1999).

A la persona que responde se le presenta una lista preestablecida de preguntas que pueden ser de naturaleza abierta o cerrada,

Cabe mencionar que el cuestionario puede ser diferente de acuerdo con el tipo de preguntas que se presenten. El cuestionario estructurado, utiliza preguntas cerradas que son de elección forzada, es decir, obligan a seleccionar una respuesta a partir de un menú preestablecido. En cambio el cuestionario abierto, brinda a la persona la libertad para contestar, no lleva una respuesta estructurada. Existe también el cuestionario mixto que contiene ambos tipos de preguntas abiertas y cerradas.

Como instrumento de recogida de datos, el cuestionario es fácil de administrar, proporciona respuestas directas de información tanto factual como actitudinal, y convierte la tabulación de las respuestas en una tarea que no requiere casi ningún esfuerzo. Las preguntas consideradas deben estar redactadas cuidadosamente, y el propósito de cada una de ellas debe estar claro.

En la fase de diagnóstico opté por aplicar un cuestionario a los 30 alumnos, administrado en grupo ya que es un grupo numeroso para que lo contestaran simultáneamente, en el indago acerca de la definición, dificultades y recomendaciones que ellos harían en cuanto al tema de fracciones, asimismo se les aplicó a los 7 docentes de primero a sexto grado y a 7 padres de familia de sexto grado, en el cual se les preguntó acerca de definición, dificultades y estrategias para la enseñanza de las fracciones (ver Apéndice 1), en estos cuestionarios todas las preguntas fueran de naturaleza abierta, para que me dieran la mayor cantidad posible de información, (ver Apéndices 2 al 4).

La entrevista

La entrevista según Elliott (1996 p. 100), citado por McKernan (1999), “constituye una forma apta para descubrir las sensaciones que produce la situación desde otros puntos de vista”.

Y de acuerdo al autor se clasifican en:

Entrevista estructurada, semiestructurada y no estructurada; en la estructurada el entrevistador establece las preguntas que va a plantear, en la no estructurada el entrevistador tiene la iniciativa respecto a los temas y cuestiones de interés, y la semiestructurada en la que investigador plantea determinadas cuestiones preparadas de antemano, aunque permite que el entrevistado se desvíe y plantee sus propios temas a medida que se desarrolla la entrevista.

En la presente investigación se optó por utilizar la entrevista semiestructurada para aplicarla al director y al asesor técnico pedagógico del

plantel, planteándoles preguntas previamente diseñadas pero de características abiertas, para dejarles en libertad de expresar sus opiniones y percepciones.

Este instrumento se trabajó con la finalidad de indagar su opinión acerca de las matemáticas, en especial el de las operaciones con fracciones, las estrategias que se han empleado, así como las dificultades encontradas. Se abordó la experiencia en la práctica docente en relación a las sugerencias que harían a los maestros para abordar estos contenidos, (ver Apéndices 5 al 7).

La observación

La observación por principio, es susceptible de ser aplicada a cualquier conducta o situación. Pero una observación indiscriminada perdería interés sino selecciona un objeto o tema a observar. Como plantea Whitehead (1967), citado por McKernan (2016), “saber observar es saber seleccionar”; es decir, plantearse previamente qué es lo que interesa observar.

Para Becker (1958, p. 652), citado por McKernan (1999):

El observador participante reúne los datos tomando parte en la vida diaria del grupo o de la organización que estudia. Observa a las personas que está estudiando para ver a qué situaciones se enfrentan de ordinario y cómo se comportan en ellas. Entabla conversación con algunos de los participantes en estas situaciones o con todos ellos y descubre sus interpretaciones de los acontecimientos que él ha descrito.

En la observación no participante el investigador es poco visible y no se compromete en los roles y el trabajo del grupo como miembro de él, sino que se mantiene apartado y alejado de la acción (McKernan, 1999).

En el presente trabajo de investigación se utilizó tanto la observación participante como la no participante. En la etapa diagnóstica se recurrió a la observación no participante como instrumento de diagnóstico, ya que permite observar de manera más discreta y reservada posible, el espacio educativo donde se lleva a cabo la investigación (McKernan, 1999).

Pretendo con esto, observar el grupo de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” desde fuera, verlos un poco a la distancia para no tener una pre-concepción acerca de ellos, mirando los registros de las carpetas evaluativas, portafolios de evidencias y los exámenes de los concursos en los que han participado.

Mientras que en la fase de intervención, se utilizó la observación participante, la cual permitió ir registrando la forma en que se llevó a cabo la implementación de la estrategia que se elaboró para favorecer el aprendizaje de las fracciones.

Notas de campo

Las notas de campo son un instrumento que se utilizó en la investigación desde su fase diagnóstica así como en la fase de implementación de la estrategia que resultó de esta, la cual me permitió registrar los datos de las observaciones realizadas.

Schatzman y Strauss (1973) citado por McKernan (1999, p. 115) proponen tres tipos de notas, “observacionales-descriptivas, notas conceptuales y notas de procedimiento”. Para efecto de la investigación se utilizaron las notas de campo observacionales; que tienen que ver con los acontecimientos experimentados

mediante la escucha y la observación en el entorno, ya que se centran en la descripción más que la interpretación.

Las notas observacionales permiten representar un suceso o acontecimientos, se aproxima al quién, qué, cuándo y cómo de la acción observada, describen entornos, quién habla con quién, etcétera y se pueden registrar desde una conversación real en donde se puede entrecomillar los diálogos de los docentes.

Procedimiento metodológico

Para comprender las necesidades o dificultades que se presentan en la práctica docente es necesario conocer sus causas, el origen de los hechos. La presente investigación buscó indagar los motivos o las causas en cuanto a ¿Por qué los alumnos de sexto grado de nuestra escuela, no logran un aprendizaje significativo en cuanto a las operaciones matemáticas con números fraccionarios? Y a través de este análisis, determinar las causas que lo impiden e intervenir con estrategias innovadoras para lo cual surgió otro cuestionamiento ¿Cómo se puede favorecer el aprendizaje de los números fraccionarios en el grupo de sexto grado?; y con ello responder a la pregunta:

¿Por qué las fracciones son un problema?

El procedimiento que se siguió durante la investigación fue en dos fases: fase diagnóstica y fase de intervención.

La fase diagnóstica

Aparte de estar en educación primaria, soy catedrático de matemáticas en el nivel medio superior, la mayor área de oportunidad que presentan los alumnos en ese nivel son las operaciones con números fraccionarios, debido a eso decidí ir

a las causas, a donde se tiene el primer acercamiento a los números fraccionarios en aritmética que es en la escuela primaria.

Para empezar se revisaron algunas investigaciones relacionadas con el presente tema, que permitieron orientar el trabajo; así mismo se fijaron los propósitos a seguir.

Enseguida se comenzaron a revisar algunos referentes teóricos que permitieron tener un mayor conocimiento sobre las fracciones.

Se solicitó autorización para realizar esta investigación a la dirección de la Institución, y se aprovechó la oportunidad en una reunión de Consejos Técnicos Escolares para solicitarles también a los maestros su apoyo en el llenado de cuestionarios, así como al maestro de sexto grado por parte de sus alumnos y padres de familia.

Se diseñaron y aplicaron instrumentos para recoger información que nos sirviera de base para elaborar el diagnóstico (cuestionarios y entrevistas) los cuales fueron aplicados al director, asesor técnico pedagógico del plantel, docentes, padres de familia y alumnos.

Después de la aplicación de los instrumentos señalados, se analizaron, y con los resultados obtenidos se vio la necesidad de diseñar un proyecto de innovación tendiente a elaborar una estrategia que permita favorecer el aprendizaje de las fracciones en el grupo de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”.

Fase de intervención

Tomando como base los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, en los cuales se hacía mención por parte de los actores educativos, así como los

padres de familia y alumnos, que se trabajara con material concreto, se diseñó la estrategia de innovación intitulada “Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado de primaria”, que consiste en el diseño, aplicación y evaluación de actividades didácticas para reforzar lo aprendido hasta este momento acerca de las fracciones, se desarrolló en el mes de junio justamente al término de su educación primaria para que les sirva en su nueva etapa que es la educación secundaria.

Estos materiales y recursos están divididos en materiales para aprender el concepto (relacionar las formas de representación, identificar las partes y relacionarlas), y materiales para afianzar mecanismos (ejercitarse en los algoritmos de cálculo y repasarlos).

Se desarrolló a lo largo de 4 semanas, dividiendo el trabajo por sesiones, que se detallan a continuación:

Tabla 1. Cronograma de actividades

Actividad	Fecha de aplicación	Duración de la sesión
Torre de fracciones	4 de Julio de 2016.	1 hora
Las fracciones en chino	5 de Julio de 2016.	1 hora
Dominó de fracciones	6 de Julio de 2016.	1 hora
Clic con fracciones	7 de Julio de 2016.	1 hora

Actividad 1: Torre de fracciones. (Para aprender el concepto)

Como primera actividad se construirá un muro de fracciones, teniendo como base el diagrama de Freudenthal, para reforzar el concepto de fracción.

Coxford (1975, citado en Llinares y Sánchez, 1988, p. 100), sugiere orientar a los estudiantes mediante las preguntas: ¿Cuál es la unidad?, ¿Cuántas partes hay en la unidad?, ¿Son las partes del mismo tamaño?, ¿Cuánto es cada parte de la unidad?, ¿Cuánto está sombreado?

Propósito: Que los alumnos refuercen el concepto de fracción.

Competencia: Maneja técnicas eficientemente. Esta competencia se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación, no se limita al uso mecánico de las operaciones aritméticas, apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, (SEP, Acuerdo 540).

Aprendizajes esperados: Que las niñas y niños de sexto grado puedan reforzar el concepto de fracción que han aprendido, que les quede claro las respuestas a las preguntas propuestas por Coxford (1975).

Evaluación: Lista de cotejo.

Recursos materiales: Papel bond, foamy de colores, marcadores, tijeras.

Actividad: Se entregaron a los alumnos cintas de foamy de diferentes colores para que no existieran confusiones entre fracciones, cada uno de los alumnos construyó su propio muro, la primera cinta colocada se utilizó para definir la unidad a la cual se le asoció la palabra “todo”, porque está compuesta de una sola porción y se identificó con el número 1, la segunda se partió en dos y se le escribió a cada una de ellas un medio, la tercera se partió en tres y se escribió en cada una de ellas un tercio, así sucesivamente hasta formar un muro vertical de fracciones.

Se puede decir que una o varias partes del muro corresponden a una fracción. Por ejemplo, tres partes del bloque de los quintos representaría tres

quintos ($\frac{3}{5}$). Para iniciar la utilización del muro se expusieron varios ejemplos de ubicación de fracciones en el muro dada la fracción o viceversa. Por ejemplo ¿Qué fracción es la mitad de $\frac{1}{2}$? ¿Cuáles fracciones ocupan el mismo espacio en un bloque al igual de $\frac{1}{2}$? ¿Qué fracciones ocupan más espacio o menor espacio en un bloque que $\frac{2}{5}$?

Actividad 2: Las fracciones en chino (Para ejercitarse)

Según (Vázquez, 2010, p. 1) refiriéndose al Tangram:

Este antiguo pasatiempo oriental llamado (juego de los siete elementos) se usa en la enseñanza de matemáticas para introducir conceptos de geometría plana. Se obtiene a partir de la descomposición de un cuadrado de cartón, madera o plástico en siete piezas: un cuadrado, un paralelogramo y cinco triángulos de tres tamaños diferentes. Este puzzle puede acoplarse de diferentes maneras para construir figuras geométricas distintas, pero siempre con igual área.

Propósito: Que los alumnos refuercen el concepto de fracción, como parte-todo.

Competencia: Maneja técnicas eficientemente. Esta competencia se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación, no se limita al uso mecánico de las operaciones aritméticas, apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, (SEP, Acuerdo 540).

Aprendizajes esperados: Que las niñas y niños de sexto grado encuentren la proporción que corresponde a cada de las piezas del tangram en relación con la unidad que sería el conjunto de siete partes completo.

Evaluación: Lista de cotejo.

Recursos materiales: Tangram, cartón, marcadores, colores.

Actividad: Se entregó a cada alumno dos cartulinas una en blanco y en la otra el Tangram dibujado para que lo recorten, una vez preparadas las siete partes se procedió a la actividad.

En primer lugar se averiguó la fracción que representa cada una de las piezas cuando se toma como un todo a la cartulina en blanco, es decir como unidad, al tomar una pieza e irla colocando en esta cartulina en blanco, así si cabe 10 veces será un décimo, etc. De esta forma cada pieza llevará asociada la fracción del total que ocupa, y escribieron sobre ellas esta fracción.

A continuación, se les entregó una hoja con siluetas. Usando las partes del tangram identificadas con fracciones los alumnos rellenaron estas siluetas. Se trata de unas figuras muy sencillas que se consiguieron al juntar algunas de las 7 piezas del tangram. Después de formadas las figuras calcularon, sumando las piezas utilizadas, la parte del todo que representa a su vez cada figura, para estos se hizo también uso del muro de fracciones.

Actividad 3: Dominó (Para ejercitarse)

El dominó fortalece las relaciones familiares, fomenta ambientes de compañerismo y fomenta el respeto al ciudadano. No hay duda que el deporte del dominó promueve valores de solidaridad y hermandad. Desarrolla destrezas matemáticas, la concentración y promueve la capacidad analítica. (LexJuris Puerto Rico, 2010).

Propósito: Reforzar los conocimientos de las fracciones equivalentes mediante el uso de dominó de fracciones para hacerlo de una manera divertida.

Competencia: Maneja técnicas eficientemente. Esta competencia se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación, no se limita al uso mecánico de las operaciones aritméticas, apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones (SEP, Acuerdo 540).

Aprendizajes esperados: Que las niñas y niños de sexto grado refuercen el concepto de equivalencias de fracciones.

Evaluación: Lista de cotejo.

Recursos materiales: Dominós de fracciones.

Actividad: Esta actividad se llevó a cabo en dos modalidades:

Modalidad cooperativa: Se formaron equipos, a cada equipo se le entregó un dominó, se repartieron las 28 fichas y se colocaron boca arriba. En forma colaborativa se formó el dominó.

Modalidad competitiva: Con los mismos equipos formados se repartieron las fichas y las colocaron boca arriba.

Empezó el jugador que primero encontró una ficha doble. Continuó el jugador que estaba a su derecha. En caso de que no pudiera colocar una ficha, perdería el turno. Siguió el jugador de su derecha colocando su ficha en uno de los extremos de la cadena. Siempre se debe poner una ficha al lado de otra que tenga un valor equivalente. En caso de no haber podido colocar una ficha, perdió su turno.

Ganó la partida el equipo en el que uno de sus jugadores consiguió colocar todas sus fichas de manera correcta.

Actividad 4: Clic con fracciones (Para ejercitarse)

El empleo de multimedia e internet en el aula se visualiza a través de la ejecución del software educativo. Por software educativo, se entiende al programa (s) especialmente desarrollado (s) para los escolares, que permite reforzar contenidos, el desarrollo de habilidades específicas, el desarrollo de materiales y la realización de proyectos de forma entretenida, según Rodríguez (2009), citado por Barrera, Vilchis y Prado (2009).

Para obtener los beneficios del software educativo es necesaria la adecuación de los contenidos con los objetivos que se persigan en la instrucción y que su uso sea realmente el que proporciona más ventajas que algunas otras herramientas, en este caso por tratarse de una autoevaluación es el recurso idóneo para hacerlo.

Propósito: Que los alumnos puedan comprobar los resultados de las operaciones aritméticas con números fraccionarios de una manera interactiva, mediante el software clic matemáticas de editorial trillas.

Competencia: Resuelven problemas de manera autónoma. Esta competencia trata también de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución (SEP, Acuerdo 540).

Aprendizajes esperados: Que las niñas y niños de sexto grado realicen una autoevaluación de los conocimientos adquiridos en cuanto a operaciones con fracciones.

Evaluación: Autoevaluación mediante la computadora y lista de cotejo.

Recursos materiales: Computadoras, software clic matemáticas de editorial trillas, apoyados con la torre de fracciones construida a partir del diagrama de Freudenthal.

Actividad: Se adquirió el software clic con matemáticas y se le entregó a cada alumno, es un paquete de ejercicios donde los alumnos comprobaron ellos mismos los resultados de las operaciones que fueron propuestos durante las actividades y autoevaluaciones

Evaluación

La evaluación de esta propuesta se desarrolló en cada sesión al inicio, durante y al finalizar las actividades, así también al término de la estrategia, con producciones de los niños, participaciones, su actitud, conocimientos previos, además de la compilación de trabajos en un portafolio.

Técnicas para el análisis de los datos

El análisis de los datos no es una etapa separada en el trabajo de investigación: comienza con la deliberación práctica que acompaña a la etapa anterior al trabajo de campo y continúa mientras se recoge información y se redacta el informe de investigación. En lugar de hacer el análisis inmediatamente después del trabajo de campo y la recogida de datos, durante la investigación-acción se está produciendo constantemente un análisis comparativo (James Mckerman, 1999).

Este análisis de los datos, implica ciertas etapas diferenciadas. Se siguió una de las dos estrategias propuestas por Glaser y Strauss para desarrollar teoría fundamentada, la cual es el método comparativo constante por el cual el investigador simultáneamente codifica y analiza datos para desarrollar conceptos.

Mediante esta comparación continua de incidentes específicos de los datos, el investigador refina esos conceptos, identifica sus propiedades, explora sus interrelaciones y los integra en una teoría coherente.

El análisis de estos datos, implica ciertas etapas diferenciadas, en donde la primera es una fase de descubrimiento en progreso: identificar temas y desarrollar conceptos y proposiciones. La segunda fase, que se produce cuando los datos ya han sido recogidos, incluye la codificación de los datos y el refinamiento de la comprensión del tema de estudio. En la fase final, el investigador trata de relativizar sus descubrimientos (Deutscher, 1973) citados por Taylor y Bogdan (2015), es decir, de comprender los datos en el contexto en que fueron recogidos.

De acuerdo con Glaser y Strauss (1967) citados por: S.J. Taylor y R. Bogdan (2015), no hay ninguna fórmula simple para identificar temas y desarrollar conceptos, pero dan las siguientes sugerencias, las cuales fueron tomadas en cuenta:

1. Leer repetidamente los datos.

Se reunieron todos los instrumentos como entrevistas, cuestionarios y notas de observaciones. Primeramente se reunió toda la información recabada anteriormente como fueron las entrevistas a director y asesor técnico pedagógico, los cuestionarios a docentes, padres de familia y alumnos, y las notas de observación llevadas a cabo durante la estrategia, se leyeron y analizaron a profundidad.

2. Siga la pista de temas, intuiciones, interpretaciones e ideas.

Enseguida se organizó la información recabada en tablas de doble entrada; en el caso de los cuestionarios además se tuvieron que adicionar otras dos

columnas en una se hizo la cuantificación de las respuestas y en la otra se hizo un análisis inicial, la cual fue la base del análisis de diagnóstico.

3. Busque los temas emergentes.

Después de la organización de la información en las tablas de doble entrada se analizó y se identificaron los temas emergentes con los cuales se realizó una lista tentativa, donde se pudo ver qué ciertas palabras y temas se repetían, como el caso del concepto de fracción, así como las dificultades y el manejo de materiales concretos.

4. Elabore tipologías.

En este paso se clasificaron todos los temas emergentes en un mapa conceptual (Ver Apéndice 8), que sirviera de guía para hacer el análisis, estos fueron:

- Las fracciones (qué son y para qué sirven)
- Las estrategias de enseñanza usadas,
- Las dificultades con las fracciones y por último;
- El apoyo de los padres en el aprendizaje de sus hijos.

5. Desarrolle conceptos y proposiciones teóricas.

Aquí se pasó de la descripción a la interpretación y la teoría a través de conceptos y proposiciones, se inició la elaboración de un escrito, en el cual se fueron narrando las situaciones y opiniones de los participantes referente al tema de las fracciones; utilizando para ello las categorías señaladas anteriormente; en la redacción del escrito se insertaron o agregaron comentarios textuales de los datos obtenidos, contrastando éstos con la

opiniones de algunos teóricos sobre el tema, así como también opiniones personales del investigador.

6. Lea el material bibliográfico.

Como se dijo en el paso anterior se enriqueció el escrito con ayuda de investigaciones anteriormente realizadas y relevantes al tema de fracciones.

Al hacer el análisis de los datos fue necesario manejar códigos para guardar el anonimato de los sujetos participantes en esta investigación. En el caso de los padres de familia se utilizaron las siglas CP seguidas de un número para identificar fácilmente la opinión de cada uno de ellos (CP1, CP2...CP8), los alumnos se identificaron con CA y un número (CA1, CA2...CA27), a los docentes se les identificó como CM y enumerándolos (CM1, CM2...CM4), por su parte al Director de la Institución como ED y al Asesor Técnico Pedagógico del plantel ETAP.

Resultados

Al hacer un análisis de la práctica docente del grupo de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” en la clase de matemáticas, específicamente en el tema de resolución de operaciones aritméticas con números fraccionarios, se puede observar de una manera predispuesta la dificultad ante las mismas

Al ser un tema que causa desde su mismo nombre animadversión y un rechazo casi natural se busca entender la manera en que se aborda en el salón de clase, la actitud que presentan los alumnos y la manera en que influyen los padres de familia en el apoyo que dan a sus hijos en casa.

También se pide opinen a los maestros de los demás grados como es que inician con sus alumnos el estudio de las fracciones y las diferentes estrategias que utilizan.

A continuación se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos utilizados en el trabajo de campo.

Fase diagnóstica

Las fracciones, que son y para qué sirven

En este apartado se pretende encontrar como punto de partida la definición que de las operaciones con fracciones tienen los diferentes actores que intervienen en el presente trabajo de investigación, así como la utilización que hacen de ellas en la vida diaria.

Conceptualización, ¿Qué son?

En relación al concepto de fracción, en el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, se puede señalar que todos tienen una idea muy clara, ya que mencionan que trata sobre las partes de una fracción, es la parte de un entero, etc., especificando uno de ellos, que “la fracción está formada por una parte que es el numerador y por otra que se llama denominador. El denominador nos indica las partes en que vamos a dividir y el numerador nos indica las partes que tomamos” (CP1), por lo que nos podemos dar cuenta que tiene un concepto muy claro de fracción o hizo algún tipo de consulta para poder expresar esta respuesta.

Al respecto cuestionando a los 27 alumnos de sexto grado 19 de ellos tienen la idea de fracción, un alumno mencionó una definición con sus propias palabras y comentó que “Es poder dividir en partes iguales un objeto que tenga el mismo tamaño” (CA10), asimismo uno más añadió que las fracciones son “Cuando repartes algo en partes iguales” (CA5). Y el resto de los alumnos pueden dar ejemplos de una fracción pero no están seguros de la definición, esto es porque en sus respuestas ilustran con círculos divididos en partes pero no explican con palabras.

Por su parte los 4 docentes consultados coinciden en señalar que una fracción es una parte de un entero, como lo señala uno de ellos “Es una parte de un entero. Es una cantidad, un todo dividido en partes iguales” (CM1).

Al respecto el libro de matemáticas de tercer grado, que es donde se inicia el estudio de fracciones las define como:

La fracción es un número que se puede representar de diferentes maneras, por ejemplo $\frac{3}{4}$. A la cifra de arriba se le llama numerador y representa el número de partes que se toman de un conjunto o un todo (un pastel, una barra de chocolate, el total de canicas en una bolsa). A la cifra de abajo se le llama denominador, porque da nombre a las partes en que se dividió el conjunto. Por ejemplo, al dividir una hoja de papel en cuatro partes iguales y tomar tres de esas partes, se tiene $\frac{3}{4}$ de hoja. (SEP, p. 86).

El concepto matemático de fracción corresponde a la idea intuitiva de dividir una totalidad en partes iguales, como lo recomienda el Director de la escuela “...que trabajen con material didáctico concreto en donde se facilite el manejo de enteros fraccionados en diferentes valores. Los enteros se recomienda sean del mismo tamaño” (ED).

Definitivamente pienso que esta es la mayor dificultad de trabajar con fracciones. Por ejemplo cuando hablamos, de un cuarto de hora, de la mitad de un pastel, o de las dos terceras partes de un depósito de gasolina. Tres cuartos de hora no son, evidentemente, la misma cosa que las tres cuartas partes de un pastel, pero se calculan de la misma manera: dividiendo la totalidad (una hora, o el pastel) en cuatro partes iguales y tomando luego tres de esas partes. Por esta razón, en ambos casos, se habla de dividir dicha unidad (una hora, un pastel, etc.) en 4 partes iguales y tomar luego 3 de dichas partes.

Al respecto Llinares y Sánchez, señalan que:

Llegar a la comprensión del concepto de fracción es un largo camino debido a sus múltiples interpretaciones, sin mencionar a las ya establecidas desde

el lenguaje cotidiano, cuestión que suele estar presente en los procesos de aprendizaje de estos.

Y añaden que:

En primaria las fracciones se centra principalmente en identificar las partes en las que se ha dividido la unidad y las partes que de él se toma, basada en su mayoría en representaciones gráficas que se ocupan primordialmente en el aspecto parte-todo (p. 37).

Utilidad ¿Para qué sirven?

En cuanto a la utilidad del conocimiento de operaciones con fracciones en la vida diaria al preguntar a 8 padres de familia, todos afirmaron estar conscientes de su utilidad, la mayoría de ellos dio ejemplos en donde las pueden utilizar, concordaron que las utilizan al repartir alimentos, en el trabajo, etc., “Uno no lo analiza, pero si lo vemos como amas de casa lo hacemos muy seguido desde compartir una pieza de pan, un refresco, o el alimento como frutas, etc. ” (CP1).

En concordancia, de los 27 alumnos de sexto grado 24 han contestado que si saben dónde pueden utilizar las fracciones en su vida diaria, y la mayoría ha dado ejemplos como el siguiente que comenta: “A la hora de querer repartir en partes iguales alguna comida como pastel, pizza, queso, o algún objeto, etc.” (CA10).

En el mismo cuestionario se preguntó a los padres de familia sobre la importancia que tiene el que sus hijos aprendan a utilizar las fracciones, todos se limitaron a decir que si, aunque solamente uno de ellos dio un argumento “son básicas en matemáticas y si no las aprenden será muy complicado para su futuro

a corto plazo, mediano y largo plazo” (CP1), por lo que nos podemos dar cuenta de que saben la importancia de las fracciones.

Por su parte el director de la escuela nos dice que “favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase es muy importante ya que desarrollan en gran medida el razonamiento y fortalecen las habilidades para calcular, mediar y sobre todo para estructurar opciones para encontrar una respuesta al aplicar razonamientos lógico-matemático, el individuo también mejora su capacidad para la resolución de problemas en todos los aspectos de la vida” (ED). Y el asesor técnico pedagógico de la escuela señala que “es de vital importancia adquirir los contenidos de matemáticas, ya que desarrollan en nosotros habilidades, aptitudes y competencias que nos permitirán actuar de una manera correcta en la sociedad” (EATP).

Comúnmente utilizamos en nuestro lenguaje expresiones como éstas: "Me queda la mitad", "falta un cuarto de hora", "tengo un vigésimo de lotería", "cabén tres cuartos de litro", "está al ochenta y cinco por ciento de su capacidad". En estas expresiones estamos utilizando fracciones. Por tanto el empleo de fracciones es muy común y lo hacemos sin darnos cuenta.

En el Plan de Estudios vigente en nuestro país se entiende como competencia al desempeño que resulta de la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como de las capacidades y experiencias que realiza un individuo en un contexto específico, para resolver un problema o situación que se le presente en los distintos ámbitos de su vivir. (SEP, 2011).

En este caso, se requiere que la persona, al enfrentar la situación y en el lugar mismo, re-construya el conocimiento, proponga una solución o tome decisiones en torno a posibles cursos de acción, y lo haga de manera reflexiva, teniendo presente aquello que da sustento a su forma de actuar ante ella. (SEP, 2011).

Si el alumno consigue trasladar los nuevos conocimientos a diferentes situaciones con éxito, podemos decir que el alumno es competente, la primera competencia matemática se refiere a resolver problemas de manera autónoma.

Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución. (SEP, 2011, p. 67).

Estrategias de enseñanza

A las Estrategias de enseñanza, Díaz Barriga (2002) las define como: "Procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos". (p. 143).

Es por esto que son aliadas incondicionales del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Son parte esencial en el proceso de enseñanza, pues el uso de estrategias adecuadas, permite alcanzar los objetivos propuestos con más facilidad.

En el presente apartado se describen las estrategias de enseñanza que están utilizando los maestros de la escuela Primaria "Lic. Ricardo J. Zevada", para la enseñanza de las fracciones, se pregunta también a los padres de familia por

alguna sugerencia que hacer a los maestros en torno a esto, ya que ellos conocen muy bien a sus hijos y deben tener alguna estrategia que apliquen, se pregunta a los alumnos si tienen alguna sugerencia a su maestro, sabemos que en un salón de clase tenemos alumnos con estilos de aprendizaje diverso y muchas veces nuestra explicación no llega a todos, y por cualquier circunstancia no se atreven a preguntar, espero que al hacerlo de manera anónima si lo hagan.

Estrategias utilizadas por los maestros

Para iniciar enunciaremos la definición que hacen el director y el ATP de la escuela acerca del papel que juegan los docentes como actores educativos, de acuerdo a la entrevista realizada a ellos:

“El docente realiza actividades pedagógicas con los alumnos y apoya con actividades escolares y refuerza los valores” (ED).

“El docente es el encargado de realizar una serie de actividades encaminadas a que los alumnos logren los contenidos del programa de estudios 2011, el docente debe planear las estrategias y metodología de acuerdo a las áreas de oportunidad de las aulas” (EATP).

Al cuestionar a los 4 docentes en relación a las estrategias utilizadas para explicar fracciones sus repuestas son variadas aunque llegan casi al mismo punto: la utilización de recursos didácticos concretos, como lo menciona uno de ellos “Mediante imágenes, con objetos, mediante la repartición de una fruta, un pastel. Es muy importante que el alumno inicie con las fracciones mediante dibujos, ya que son muy visuales, también es muy importante tocar, por eso utilizamos galletas, frutas, etc.” (CM1).

Diariamente los estudiantes se enfrentan a situaciones donde requieren conceptos básicos de matemáticas por ejemplo cuando compran o venden algún producto, contar y repartir objetos entre otras situaciones. En estos momentos el estudiante no está en el contexto educativo y no tiene las orientaciones de un docente para la solución de la problemática. El material didáctico es una herramienta didáctica que permite a través de su manipulación que el estudiante pueda asociar lo visto en clase con su vida cotidiana.

En la concepción más general de la enseñanza, la marca de un saber es una asociación entre las buenas preguntas y las buenas respuestas. El docente plantea un problema que el alumno debe resolver: si el alumno responde, demuestra que sabe; si no, se manifiesta una necesidad de saber que requiere una información, una enseñanza. A priori, todo método que permita memorizar las asociaciones favorables es aceptable. (Brousseau, 2007)

Estrategias sugeridas

A fin de conocer las estrategias que sugieren los padres de familia a los maestros para la enseñanza de las fracciones se cuestionó a 8 de ellos con los siguientes resultados: un padre (CP8) no contestó, la mayoría de los padres de familia sugieren que tengan paciencia, y que hagan más ejercicios, como un padre que menciona “Buscar métodos de enseñanza adecuados a la edad y nivel de los niños” (CP4), mientras que otro de ellos señala “No es correcto mandar al maestro; pero uno como madre en ocasiones para que el niño lo comprenda sería bueno, una dinámica a manera de juego y ayudas visuales para captar la atención del niño” (CP1).

Además de ocho de ellos seis consideran que es adecuada la explicación del maestro, uno de los padres piensa que “A veces sí y a veces no” (CP4). La mayoría de los padres consideran que al explicar ellos a sus hijos la tarea pueden confundirlos ya que creen que el método que utilizan es diferente a como el maestro lo explica. “Uno como padres no siempre tiene la razón o el conocimiento, siempre tenemos que ser objetivos con nuestros niños porque podemos confundirlos más, siempre que hay dudas le pido lo comente con su maestro, prefiero que se equivoque a no hacerlo” (CP1).

Por su parte un alumno nos dice “creo que su manera de explicar es bastante entendible” (CA23). 12 alumnos tienen sugerencias para el maestro como: explicar al repartir con ejemplos de la vida diaria como pastel, pizza, queso, manzanas; uno de las recomendaciones que hizo un alumno fue “Si pudiera llevar comida de verdad para poderla dividir o realizar más ejercicios pero de manera más didáctica” (CA10).

Del mismo modo se pidieron sugerencias que los mismos docentes den a sus compañeros de grupos donde se inicia con la enseñanza de las fracciones, 4 de ellos sugieren que se trabaje con material didáctico específicamente foamy, que los alumnos puedan manipular, sugieren también reforzar las tablas de multiplicar ya que son muy importantes para la suma y resta de fracciones, así como iniciar con ejemplos que los alumnos puedan entender “Impartir con detenimiento y paciencia cada tema aplicando ejemplos sencillos para la comprensión de todos los alumnos (CM4).”

Algo semejante sugiere el director, que “trabajen con material didáctico concreto en donde se facilite el manejo de enteros fraccionados en diferentes valores. Los enteros se recomienda sean del mismo tamaño” (ED).

Cosa parecida sugiere el Asesor de la escuela y menciona “Utilizar material concreto al momento de realizar ejercicios de fracciones, involucrar a padres de familia en la clase, aprendizaje entre pares” (EATP).

Se debe agregar que coinciden los docentes, en que de conocerlo, utilizarían un método distinto si eso ayuda a que los alumnos aprendieran operaciones con fracciones, “Claro siempre debemos buscar la manera o la mejor estrategia que nos dé resultados en nuestra labor docente” (CM3), “Estaría dispuesta a usar un método de enseñanza diferente para mejorar la calidad de la educación que reciben los niños, para lo cual se requiere de un trabajo en conjunto de los padres de familia y maestros (CM4).

Por consiguiente al respecto de la estrategias de enseñanza usadas por los maestros para la explicación de las operaciones con fracciones y las que les son sugeridas, todos parecen estar de acuerdo en que la utilización de recursos como material didáctico concreto es la mejor opción para conducir este proceso.

Al respecto Nesher señala que:

Es importante señalar que el tema de los alimentos aparece con mucha frecuencia como estrategia didáctica, sobre todo cuando se trata de introducir las fracciones. Prácticamente en todos los libros de texto de matemáticas aparece la idea de la torta o la tabla de chocolate, con lo cual se desea familiarizar a los estudiantes con el concepto de repartir y fraccionar. Dentro de las perspectivas didácticas de resolución de

problemas, el aprendizaje y la enseñanza por proyectos, las aplicaciones y los juegos, esta tendencia de usar la "realidad ficticia" (2000, p. 109).

Las matemáticas centradas en lo puramente algorítmico y mecánico dejan de ser interesantes y útiles al cabo de unas cuatro o cinco semanas. En tal sentido, la consolidación de los conocimientos matemáticos está unida a la calidad de los contenidos matemáticos trabajados en la escuela, las estrategias de enseñanza aplicadas y, sobre todo, la relación entre matemática y realidad (Nesher, 2000; Mora, 2002).

Las dificultades con matemáticas y en especial con las fracciones

En este apartado pretendo encontrar las dificultades que enfrentan los alumnos en cuanto al tema de fracciones y sus causas.

Diversos investigadores en educación matemática (Llinares y Sánchez, 2000; Pereda y Valdemoros, 2007), coinciden en que dentro de los contenidos matemáticos que presentan mayores dificultades tanto en la enseñanza como en los aprendizajes escolares son las fracciones, sobre todo en niveles básicos de educación. Así mismo, hay dificultades en el nivel conceptual y la destreza en el cálculo de las fracciones (Lesh, Post, y Behr, 1987).

El Programa de Estudios 2011 de educación primaria (RIEB) para tercer grado, marca:

La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente (SEP, p. 65).

El gusto o rechazo por las fracciones a causa de su estudio

A propósito de lo que marca el plan de estudios, se les preguntó a los alumnos por su agrado o desagrado hacia las matemáticas, 14 alumnos respondieron que si les agradan, 9 de ellos que más o menos y 4 mencionaron su desagrado. De acuerdo a los resultados que arroja la encuesta nos damos cuenta que a la mayoría le agrada las matemáticas y que un 14% no les gustan, el resto no están seguros a causa de que la mayoría de las veces no han quedado resueltas sus dudas y temen a equivocarse.

Cuestionándolos a este respecto 20 alumnos mencionan que son difíciles las matemáticas, uno de los alumnos comentó “Porque tienes que multiplicar, dividir y a la vez en un problema en el que dividir, multiplicar, sumar, etc.” (CA15). A la mayoría de los alumnos se les hacen difíciles porque tienen que realizar varias operaciones a la vez. 2 alumnos respondieron que más o menos, según por palabras de un alumno “A veces uno tal vez se estresa y por eso se les hacen complicados” (CA8). Y 6 alumnos respondieron que no se les hacen difíciles, como lo señala uno de ellos “No son difíciles solo que algunas veces olvido las tablas de multiplicación” (CA10).

Por lo que se refiere a las fracciones, 7 de los alumnos no tienen dificultades a la hora que se enfrentan con ellas, pero 10 no están seguros, uno de los alumnos ha mencionado “A mí se me hizo fácil aunque batallo un poco” (CA18). 10 de ellos si tienen dificultades a la hora que se enfrentan con las fracciones un alumno mencionó “Que no le entiendo” (CA13).

Por su parte, al cuestionar a los padres de familia acerca de lo anterior la mayoría de ellos tienen detectado el problema que tienen sus hijos al momento de

realizar las fracciones tales como desesperación y saltarse operaciones, un padre de familia menciona “Tiene un problema de concentración, fácilmente se distrae” (CP1). Por las sugerencias de los padres de familia se considera que se deben utilizar diferentes colores, algún ejercicio de gimnasia cerebral antes de empezar la explicación o a la hora de la explicación utilizar diferentes tonalidades en la voz.

Por otro lado los docentes contestan que las dificultades que enfrentan para la enseñanza de las fracciones son muy variadas y puede deberse a los grados que actualmente imparten ya que uno de ellos dice “Algunos alumnos no están familiarizados con los términos de numerador y denominador, la explicación por medio de un círculo dividido en partes se les facilita a la hora de encontrar fracciones a diferencia del uso de una recta numérica” (CM4), otro alude a la falta de interés y que no dominan las tablas de multiplicar. Pero según lo anterior la dificultad está en el concepto de fracción que no lo tienen claro.

También manifiestan que las operaciones con diferente denominador es lo que se les ha hecho más difícil de entender a sus alumnos, así como la representación de fraccionarios en la recta numérica, como menciona uno de ellos acerca del tema más complejo al momento de enseñar fracciones “Sumas y restas de fracciones con diferente denominador” (CM1).

El Programa de Estudios 2011 de educación primaria (RIEB) para tercer grado, marca:

Toda situación problemática presenta obstáculos; sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe

construirse en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una.

Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en la situación, pero el desafío consiste en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o volver a aplicarlo en una nueva situación (SEP, p. 66).

De esta forma, la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones requieren una especial atención, no sólo por el hecho que estén presentes en el currículo escolar, sino que su aprendizaje está condicionado a la variedad de estructuras cognitivas a las que diferentes interpretaciones de las fracciones están conectadas. Esto es, que el concepto global de fracciones no se llega de una vez totalmente (Llinares y Sánchez, 2000).

Llinares (2003) considera que la dificultad en la enseñanza y aprendizaje de los números racionales, radica básicamente en que: Están relacionados con diferentes tipos de situaciones (situaciones de medida, con el significado de parte de un todo, o como parte de un conjunto de objetos, de reparto utilizadas como cociente, como índice comparativo usadas como razón, y como un operador). Y, además, pueden representarse de varias maneras ($\frac{3}{4}$, fracciones; $\frac{75}{100}$, fracciones decimales; 0.75, expresiones decimales; 75%, porcentajes).

La gran mayoría de las personas tiene una opinión desagradable de las matemáticas, según lo marca el Plan de Estudios, el gusto o rechazo que se tenga hacia ella se debe a la experiencia que se tuvo al estudiarlas; Por lo que se ha visto todos los docentes de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, tienen una concepción particular acerca de las fracciones y es de esa misma manera

como cada uno de ellos la transmite a sus alumnos, también los alumnos algunas veces al no entender la explicación del maestro piden ayuda en casa, teniendo con esto otra definición y tal vez una manera diferente de solucionar estas operaciones, como se verá en el siguiente apartado.

Apoyo de los padres de familia en el aprendizaje

El hogar, es sin duda la primera escuela del ser humano donde adquiere sus primeras nociones de la vida, se inculcan los valores y preparan un camino para que el niño se enfrente con los retos escolares de su infancia y de su vida entera. Los padres son piezas fundamentales para que sus hijos alcancen un aprovechamiento deseable en las aulas. En este apartado pretendo plasmar la opinión que tienen ellos mismos de su participación, y la que de ellos tienen los actores educativos de nuestra escuela.

El apoyo de los Padres de Familia en las tareas

A fin de conocer el tiempo que destinan los padres de familia para apoyar a sus hijos en sus tareas escolares se cuestionó a 8 padres de familia, 7 de ellos contestaron y sus repuestas son muy variadas pues mencionan que destinan para apoyar a sus hijos en las tareas desde 20 minutos hasta el tiempo que sea necesario. Un padre de familia mencionó “Si estoy enterada de la tarea al 100% del tiempo necesario, en fracciones recurrimos a la tecnología o a personas que nos aporten ideas para reforzar el tema” (CP1).

Además se les preguntó cómo han ayudado a sus hijos cuando tienen que hacer tareas de fracciones, ellos dicen que apoyan a sus hijos explicándole en qué consiste y dándole ejemplos, haciéndolo de una manera sencilla y con dibujos de enteros divididos en partes iguales, “Primero investigamos en internet y buscamos

tutoriales del tema, lo practicamos y si tenemos dudas optamos por que el maestro despeje toda duda al respecto para no confundir” (CP1).

En consecuencia 6 alumnos han mencionado que saben una manera diferente de resolver operaciones con fracciones, uno de ellos comentó “Sí multiplicando” (CA25). 21 alumnos contestaron solamente que no sabían otra alternativa para resolver operaciones con fracciones como uno de ellos que agregó “No nada más la que me ha enseñado mi profesor” (CA10).

Por otro lado, a los alumnos se les preguntó qué tanto les ayuda pedir ayuda a sus padres, 14 de ellos comentaron que si les sirve, un alumno comentó “A mí me ayuda para entender mejor lo que me explica el profesor” (CA18). 10 alumnos contestaron que no les sirve porque no les tienen paciencia o porque se los explican de otra manera, uno de ellos puntualizó “Me confunden mi padres por que lo hacen de otra manera y al profesor si le entiendo” (CA20). 3 alumnos contestaron que en ocasiones sienten que sí, pero en ocasiones no les sirve el apoyo tal es el comentario “En algunas ocasiones me confunden ya que no me tienen paciencia” (CA10).

Por su parte los 4 docentes coinciden en responder que la participación de los padres de familia en el proceso educativo es muy importante, “La escuela es la principal fuente de educación en el alumno, sin embargo, para que esto se dé tiene que estar la familia atrás, es muy importante que apoyen a sus hijos tanto en el ámbito escolar como en sus relaciones sociales” (CM4).

Es por esto que en la realización de las tareas, según el cuestionario aplicado, todos los docentes coinciden en señalar que consideran de gran importancia el apoyo de los padres de familia, como mencionan “el apoyo de los

padres es fundamental ya que el alumno se siente motivado cuando cuenta con sus padres para todo” (CM1), y “Para un niño, es de gran relevancia que sus padres muestren interés en sus actividades tanto de la vida diaria como en las escolares”, (CM4).

A este respecto el director y el asesor de nuestra escuela nos dan el punto de vista de lo que para ellos representa:

“El rol del padre de familia es apoyo extra clase, además del moral y económico” (ED)

“El padre de familia es una figura de mucha importancia para los maestros dentro del aula, en la vida cotidiana, además de apoyar a la escuela en distintas actividades que benefician el logro de los aprendizajes” (EATP).

González, Corral, Frías y Miranda (1998), asociaron el afecto de los padres, el tiempo de dedicación a sus hijos y el interés por conocer a sus maestros, con la alta autoestima del hijo, la cual, a su vez, estimula el esfuerzo escolar.

Según Hoover–Dempsey, Bassler y Burow (1995), Citados por Valdés, Martín, y Sánchez Escobedo (2009), existen varios factores que favorecen la participación de los padres en las actividades relacionadas con la escuela. El primero es que los padres hayan observado la participación modelada por sus propios padres y otros adultos; el segundo, se refiere a que los padres se involucren más si experimentan un sentido de eficacia personal para ayudar a sus hijos a tener éxito en la escuela. Esta percepción de eficacia puede ser disminuida si los padres consideran que carecen de las habilidades y el conocimiento para ayudar a sus niños a tener éxito. El tercer factor es un aumento en participación de los padres si

perciben oportunidades, invitaciones o exigencias de ayuda del personal escolar y de sus hijos. (p. 5).

En nuestro sistema educativo los padres de familia casi no tienen injerencia en cuanto a lo pedagógico, por lo regular su apoyo se limita a lo económico, existen los Consejos Escolares de Participación Social (CEPS), en los cuales pueden proponer cuestiones pedagógicas y participar para mejorar los procesos educativos, (Acuerdo 716, título V), pero en la práctica estos organismos casi no existen y por lo tanto, no desempeñan las funciones mencionadas, estos consejos se componen de varios comités pero por lo regular solo existen para llenar requisitos administrativos.

Fase de intervención

Después de la fase diagnóstica en donde se les preguntó a Padres de familia, alumnos, docentes, director y asesor técnico pedagógico de la escuela acerca de las matemáticas y en especial de las operaciones con fracciones, concordaron en señalar que lo mejor para la comprensión de las operaciones de este tipo es mediante la utilización de material manipulable.

Es por esto que se diseñó la “Estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las fracciones en sexto grado” de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”, en donde se utilizaron materiales concretos, que los alumnos pueden manipular y por ellos mismos comprobar los resultados de sus operaciones.

Esta estrategia está integrada por 4 actividades, las cuales se implementaron durante la semana del 4 al 8 de julio de 2016, originalmente se planearon para llevarse a cabo en una hora, pero se alargaron un poco (dos o tres horas) debido a que los alumnos se sintieron muy cómodos con ellas y se les

permitió jugar con los materiales, ya estaba calificado todo el ciclo escolar (por esta misma causa se aplicaron hasta este momento y no a lo largo de las últimas 4 semanas) y por ello se les permitió tomar más tiempo del proyectado.

Cabe señalar además que estas actividades se realizaron en forma colaborativa ya que es un enfoque didáctico que aboga por la adquisición de conocimientos a través de dinámicas de grupo e interacción social, como es la interacción activa en los alumnos procesos mentales como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento crítico. El objetivo es que los alumnos construyan su propio aprendizaje y se enriquezcan a través del intercambio de ideas y la cooperación con sus compañeros.

Según la teoría de interdependencia social de Johnson, Johnson y Holubec (1995), requiere de cinco aspectos clave: interdependencia positiva, responsabilidad individual y grupal, habilidades interpersonales, interacción estimuladora y evaluación grupal (Aula planeta, 2014).

Al inicio de cada una de ellas se realizó una autoevaluación para comprobar que tanto la actividad cambió la percepción de las operaciones con fracciones, al momento de la puesta en práctica se tomaron notas, fotografías y video; al finalizar se realizó una autoevaluación mediante una escala estimativa.

Tomando como base las respuestas a estos instrumentos se presentan los resultados utilizando como categorías los títulos de cada una de las actividades.

Torre de fracciones

Esta actividad tuvo como objetivo reforzar el concepto de fracción como parte-todo, basándonos en las preguntas de Coxford (1975) en donde sugiere orientar a los estudiantes mediante las preguntas: “¿Cuál es la unidad?, ¿Cuántas

partes hay en la unidad?, ¿Son las partes del mismo tamaño?, ¿Cuánto es cada parte de la unidad?, ¿Cuánto está sombreado?”, Coxford (1975, citado en Llinares y Sánchez, 1988, p. 100).

Refiriéndose a este concepto S. Llinares y M. V. Sánchez nos dicen:

Llegar a la comprensión del concepto de fracción es un largo camino debido a sus múltiples interpretaciones, sin mencionar a las ya establecidas desde el lenguaje cotidiano, cuestión que suele estar presente en los procesos de aprendizaje de estos temas (1998, p.189).

Para verificar el grado de impacto que tuvo la actividad, antes de iniciarla se les aplicó a los alumnos participantes (sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada”), las preguntas a las que se les da respuesta mediante ella, pues las actividades se evaluaron al inicio, durante y después de realizarla.

Una vez aplicado este cuestionario se entregaron a los alumnos cintas de foamy de diferentes colores (para que no existieran confusiones entre fracciones), cada uno de los alumnos construyó su propia torre, la primera cinta a colocar se utilizó para definir la unidad a la cual se le asoció la palabra “todo”, porque ésta está compuesta de una sola porción y se identificó con el número 1, la segunda se partió en dos y se le escribió a cada una de ellas un medio, la tercera se partió en tres y se escribió en cada una de ellas un tercio, así sucesivamente; para que de esta manera cada bloque de la torre representara una familia de fracciones propias (menor que la unidad).

Con lo anterior se pretendió que los alumnos reconocieran el sentido básico de la fracción como relación parte-todo. (Ver Apéndice 9).

Como las instrucciones para su construcción son mínimas no hubo confusión, además de que se utilizó también un diagrama magnético en el pizarrón para utilizarlo como guía, en realidad para su construcción no se requieren muchos conocimientos previos y es una herramienta excelente para conceptualizar o profundizar el tema de fracciones.

Ya construido el muro de fracciones, se dio respuesta en forma colaborativa a las siguientes preguntas: ¿Qué fracción es la mitad de un medio? ¿Cuáles fracciones ocupan el mismo espacio en un bloque al igual de un medio? ¿Qué fracciones ocupan más espacio o menor espacio en un bloque que dos quintos?, con esto se buscaba que ellos mismos se dieran cuenta lo fácil que es por medio de este material, encontrar las fracciones equivalentes con tan solo simplemente manipular un medio e irlo comparando y descubrir cuales ocupan el mismo espacio, al respecto algunos comentarios fueron: “es muy fácil identificar cuales fracciones son iguales” (A3), “es divertido sumar fracciones” (A5), “me doy cuenta cuánto equivale una fracción” (A9).

Una vez que se identificaron fracciones equivalentes se dio paso a operaciones más complejas tales como: ¿Cuánto es la mitad de un cuarto?, ¿Cuántas veces cabe un sexto en un medio?, ¿Cuánto es la suma de un medio más un cuarto?, estas operaciones se dificultan al hacerlas aritméticamente pero muy simples de realizar por simple comparación en el muro de fracciones y los alumnos lo pudieron constatar al comentar “deberíamos tener un muro de fracciones en la pared del salón” (A5).

Según Freudenthal (1983), por regla general los números naturales se enfocan desde varias perspectivas cuando llega el turno de las fracciones, se

supone que los alumnos están lo suficientemente avanzados como para quedar satisfechos con un único enfoque desde la realidad, este supuesto erróneo es la razón por la cual las fracciones funcionan mucho peor que los números naturales, y que mucha gente nunca las aprende.

Para finalizar la actividad se entregó a cada alumno una escala estimativa para autoevaluar su participación en la actividad.

Tabla 2, Escala estimativa de “Torre de fracciones”

Criterios de desempeño	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
Construye de manera adecuada el muro de fracciones.	26	0	0	0
Resuelve de manera correcta las operaciones con fracciones.	19	4	3	0
Utiliza de manera adecuada el muro de fracciones.	21	3	2	0
Respeto a mis compañeros durante la actividad.	26	0	0	0
Brindo ayuda a mis compañeros cuando la necesitan.	18	4	4	0

De acuerdo a la tabla 2, fue satisfactoria la participación del grupo en la actividad “torre de fracciones”, la cual se realizó de una manera colaborativa en la que el 100% afirmó haberlo construido correctamente, en cuanto a las operaciones de equivalencia un 73% dijo haberlas realizado siempre correctamente, y el 80% señaló que utiliza adecuadamente el muro de fracciones

para este fin; en lo que respecta a trabajo colaborativo un 100% respeta a sus compañeros durante la actividad y un 69% siempre ayuda a sus compañeros cuando lo necesitan.

En base a lo anterior y comparando los resultados preliminares, se puede afirmar que la actividad cumplió el objetivo propuesto que es reforzar el concepto de fracción, y el aprendizaje esperado al haberles quedado claro las respuestas a las preguntas propuestas por Coxford (1975, citado en Llinares y Sánchez, 1988, p. 100) a la mayoría de los alumnos.

Las fracciones en chino

Esta actividad tuvo como objetivo que los alumnos refuercen el concepto de fracción, como parte todo.

Para iniciar a cada uno de los equipos se les hizo entrega de un tangram chino de siete piezas y un cartón del mismo tamaño del tangram (Ver Apéndice 10), se les pidió recortar cada una de las piezas y posteriormente al cartón blanco del tamaño de todo el tangram se le puso el número 1 y se le identificó con la palabra “todo”. Tomando este cuadro como el total, se buscó por comparación, que de éste “todo” representa cada una de las piezas; escribiéndolo sobre ellas así, si una de las partes cabe ocho veces representa un octavo, haciendo esto con todas las piezas, durante esta parte de la actividad los alumnos hicieron comentarios como: “no sabía que se podían poner como fracciones los cuadros o triángulos del juego” (A4), “así sabemos cuánto valen las piezas del tangram” (A7).

Después de haber identificado cada una de las partes del tangram como una parte del todo y escrito la fracción que le corresponde, se les entregó una serie de dibujos (Ver Apéndice 11), los cuales fueron elaborados con partes del

tangram y en base a la fracción que cada parte representa se calculó sumando las piezas utilizadas y la parte del todo que representa cada una de estas figuras, aún si es una fracción propia o impropia, comentaron los alumnos: “nos divertimos al sumar y aprendemos” (A5), “con esto aprendo cuánto vale cada parte de un entero” (A6).

En la enseñanza de la matemática el tangram se puede utilizar como material didáctico que favorecerá el desarrollo de habilidades del pensamiento abstracto, de relaciones espaciales, lógica, imaginación, estrategias, para resolver problemas, entre muchas otras así como un medio que permite introducir conceptos geométricos, (Bianconi, 2010).

Tabla 3, Escala estimativa de “Las fracciones en chino”.

Criterios de desempeño	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
Encuentra el valor de cada una de las partes del tangram.	24	2	0	0
Encuentra el valor total de las figuras armadas con piezas del tangram.	19	4	3	0
Respeto a mis compañeros durante la actividad.	26	0	0	0
Brindo ayuda a mis compañeros cuando la necesitan.	22	4	0	0

Esta actividad fue muy entretenida para los alumnos ya que no habían utilizado el tangram para operaciones con fracciones y no lo habían visto de esta manera, sólo como un juguete, sin embargo casi la totalidad de ellos (92%), pudieron identificar la relación de cada una de las piezas con la totalidad del

tangram, es decir, la fracción que corresponde a cada una de ellas, ya que estuvieron identificadas se dio paso a la segunda parte de la actividad de armar figuras que previamente se les había entregado y encontrar el valor total en fracción de estas piezas, aunque el 73% de los alumnos lo hicieron a la primera vez, mediante el trabajo colaborativo lograron realizarlo al 100%, cabe señalar que la actividad se llevó a cabo en un ambiente de respeto por todos los integrantes de los equipos, así como el 85% de ellos siempre brindó ayuda a sus compañeros cuando así lo requirieron por lo que se puede decir que la actividad cumplió su objetivo de reforzar el concepto de fracción como relación parte-todo y se alcanzaron los aprendizajes esperados al haber encontrado la proporción que corresponde a cada una de las siete partes del tangram.

Dominó de fracciones (Para ejercitarse)

El propósito de esta actividad fue reforzar los conocimientos de las fracciones equivalentes.

Con este fin se diseñaron en papel adherible dominós de fracciones y se pegaron en dominós de tamaño normal, se intentó que fueran de cartón u otro material reciclado pero no era muy satisfactoria la forma en que se movían las fichas, (Ver Apéndice 12).

Es de suponerse que en este momento los alumnos ya tienen un conocimiento suficiente de las fracciones por lo que se representaron en forma circular, poligonal, barras y bloques, además de las fracciones numéricas.

Antes de iniciar la actividad se les entregó a los alumnos una planilla completa de este dominó sin las fracciones, sólo con las figuras para que ellos pusieran la fracción que representa cada una de ellas.

Después de lo anterior se entregó a cada equipo un dominó y las fichas se colocaron con las fracciones hacia arriba y entre todos lo formaron, ganó el equipo que formó primero el dominó, expresando: “se necesita inteligencia pero es divertido” (A5), “hay muchas maneras de escribir fracciones” (A8).

Posteriormente se colocaron hacia abajo las fracciones de manera que no se vieran las figuras, se revolvieron y se repartieron entre los integrantes del equipo, empezó el jugador que encontró una ficha doble y después el de la derecha, si no pudo colocar una ficha perdió su turno, igual que en una partida normal de dominó. Ganó el equipo en el que sus integrantes pudieron colocar todas sus fichas, a lo cual expresaron: “deberíamos jugar más seguido” (A4), “hubiéramos formado los equipos con otros” (A7).

Cabe señalar que la actividad estaba programada para una hora, por lo que no se les pidió que construyeran el material y aun así se extendió más de dos horas.

Tabla 4, Escala estimativa de “Dominó de fracciones”.

Criterios de desempeño	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
Identifican las fracciones equivalentes en las fichas de dominó.	25	1	0	0
Arma correctamente el dominó de fracciones.	20	4	2	0
Respeto a mis compañeros durante la actividad.	25	1	0	0
Brindo ayuda a mis compañeros cuando la necesitan.	23	3	0	0

Durante esta actividad los alumnos siempre identificaron las fracciones equivalentes en la fichas de dominó, aunque estaban de formas que no habían visto, se tardaron un poco en acostumbrarse pero al final lo lograron y solamente uno de ellos aun quedó con dudas, el 77% de ellos armaron correctamente el dominó de fracciones, el resto se confundió por las diferentes maneras de representar las fracciones, pero al final rectificaron su error; vemos una vez más que predomina el respeto a los compañeros durante la actividad y el ayudar a los compañeros cuando así lo necesitan.

Por lo anterior y tomando como punto de partida la actividad preliminar, en donde a algunos se les dificultó identificar las fracción que representaba cada figura, se concluye que la actividad logró el propósito de reforzar el concepto como fracción parte-todo y las equivalencias de una manera divertida, ya que al manipular el dominó a los alumnos se les hizo más fácil relacionar fracciones.

En relación a este tipo de actividades Ausubel (1983, citado por Díaz Barriga, 2002) afirma lo siguiente:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (p. 18).

Clic con fracciones

El propósito de esta actividad fue que los alumnos pudieran comprobar los resultados de operaciones aritméticas con números fraccionarios de una manera interactiva.

Para realizarla se adquirió el software clic matemáticas de editorial trillas y se les entregó a cada uno de los alumnos una copia del material interactivo, con el cual se realizó un ejercicio donde ellos mismos pudieron darse cuenta del resultado de sus operaciones al momento, ya que algunas veces por pena se quedan sin revisar o preguntar el resultado correcto.

Nuestra escuela cuenta con un aula de medios, equipada por los programas Únete y Compartamos Banco, donde se cuenta con computadoras en muy buenas condiciones ya que el último reequipamiento fue hace un año, esto permite realizar actividades multimedia y favorecer las habilidades digitales de los alumnos.

Como primera actividad se les entregó a los alumnos en papel las operaciones que debían resolver, con el fin de saber el grado de avance que se tenía en este momento.

Posteriormente se llevó a los alumnos a esta aula y se les acomodó en ella, pidiéndoles que prenda cada uno su computadora, al inicio hubo las preguntas acostumbradas: “como la enciendo” (A2), “ahora que hago” (A5); por lo general es esta parte la que retrasa el inicio de actividades.

Ya que todos estuvieron con su computadora encendida y en el material interactivo se les dejó libremente realizar las actividades para que hicieran una autoevaluación de ejercicios que hicieron durante las actividades anteriores,

expresando: “así es más divertido” (A2), “puedo darme cuenta si lo hice bien” (A4), “me da la respuesta correcta al instante” (A7).

Esta actividad estaba planeada para una hora pero al menos nos llevamos dos porque a los alumnos se les hizo divertida esta manera de aprender y estuvieron compartiendo sus respuestas.

Tabla 5, Escala estimativa de “Clic con fracciones”

Criterios de desempeño	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
Utiliza de manera adecuada las tic's.	18	6	2	0
Realiza la autoevaluación de las operaciones anteriores.	21	3	2	0
Respeto a mis compañeros durante la actividad.	23	2	1	0
Brindo ayuda a mis compañeros cuando la necesitan.	22	3	1	0

Con esta actividad nos damos cuenta que la mayor parte del grupo, un 70% utilizan siempre las tic's de manera adecuada y algunos aún presentan áreas de oportunidad, por su parte un 80% realizó la autoevaluación de las actividades anteriores como una comprobación de tangram y dominó de fracciones, lo demás lograron hacerlo aunque se tardaron un poco más; durante esta actividad se sigue observando respeto y apoyo entre los compañeros cuando así se necesita.

En base a lo anterior, y tomando como punto de partida la actividad preliminar, nos podemos dar cuenta que la actividad cumplió su propósito, el cual era que los alumnos comprobaran el resultado de las operaciones con fracciones

por ellos mismos mediante el uso de las tic's, ya que algunos se quedan con dudas en su resolución.

Después que se aplicaron las actividades de las que está conformada la estrategia es muy clara la diferencia entre el antes y después de cada una de ellas, fue significativamente mejor el desempeño de los alumnos con materiales tangibles en lugar del conflicto cognitivo siguiendo únicamente el algoritmo de suma o resta de fracciones, aunque según lo antes analizado algunos aun presentan áreas de oportunidad por lo que es recomendable seguir implementando estrategias de este tipo.

Conclusiones

Tras la elaboración del presente trabajo de investigación, de la aplicación y análisis de la fase diagnóstica e intervención, se presentan algunas conclusiones.

El análisis de la práctica docente permitió detectar las dificultades que enfrentan los alumnos de sexto grado de la escuela Primaria “Lic. Ricardo J. Zevada” en las operaciones con números fraccionarios, así como las necesidades de diseñar y aplicar estrategias que favorecieron la comprensión del concepto de fracción, como relación parte-todo, aplicarlo en operaciones y de esta forma dar respuesta a los objetivos planteados.

Lo anterior fue muy satisfactorio, ya que el haber analizado la práctica de los docentes en la fase diagnóstica, permitió conocer sus formas de enseñanza y los recursos que utilizan como apoyo; las cuales presentan diversidad y algunas veces son inexistentes basándose solo en su explicación sin apoyarse en algo palpable, en busca del objetivo de nuestro sistema educativo que es el que los alumnos aprendan.

Para facilitar lo anterior se deben planear actividades con uso de material didáctico que le permita al niño construir su conocimiento, en un ambiente diferente, en un contexto que le permita construir significados y no sea solo un receptor de conocimientos sino un constructor.

Un elemento fundamental de la educación es la parte lúdica, esto simboliza un aspecto muy importante en el niño ya que se encuentra unido al desarrollo del conocimiento, de la afectividad, de la motricidad y de la socialización.

Se debe dar oportunidad al alumno para realizar trabajos que lo lleven a la reflexión y la interacción con otros, y así permitirle que aprenda a construir su conocimiento en un ambiente de colaboración y participación activa.

Actualmente los alumnos viven en un contexto lleno de adelantos tecnológicos, por lo que la enseñanza de las matemáticas debe estar acorde a los tiempos actuales donde los alumnos se sientan atraídos por las actividades que se le presentan en el salón de clases, y las computadoras juegan un papel importante hoy en día.

Este tipo de actividades permite al alumno cambiar el concepto de que las matemáticas son aburridas y difíciles; por lo que es importante que el docente haga uso de todos los adelantos tecnológicos y las herramientas didácticas que tengan a su alcance, para hacer divertida la construcción del conocimiento matemático, tal como es el caso de las fracciones.

En base a todo lo anterior se puso en marcha “La estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de fracciones en sexto grado”, en donde las actividades se evaluaron al inicio, durante y después de realizarlas, encontrándose lo siguiente:

Al inicio de las actividades la mayor parte de los alumnos no logran realizar las operaciones con fracciones, pero al apoyarse en material que ellos puedan manipular se hace manifiesto que por ellos mismos pueden comprobar el resultado de sus operaciones o acomodarlos hasta que sean correctas como es el caso de equivalencias con la torre de fracciones.

Se puede concluir entonces, que la implementación de la estrategia tuvo resultados positivos, al dar respuesta a la cuestión: ¿Por qué las fracciones son un

problema?, detectándose que lo principal es afianzar el concepto de fracción como una relación de la unidad que se parte para dar paso a la relación parte-todo, posteriormente al realizar las operaciones, apoyándose con el material que puedan manipular los alumnos en los contextos continuo y discreto, ya que en este la unidad o el todo se representan como un área o un conjunto de elementos, representando una gran área de oportunidad que debe atenderse.

El Plan de Estudios 2011, refiriéndose a la asignatura de matemáticas, nos muestra la importancia del docente como mediador entre los contenidos y alumnos:

La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente. (SEP, 2011, p. 65).

En este sentido, una de las formas más efectivas de motivar y cambiar esta percepción negativa de las matemáticas consiste en establecer y presentar, de una forma amena, la conexión existente entre las matemáticas y las actividades directamente vinculadas con la vida cotidiana.

En relación a lo anterior, el haber utilizado el juego como elemento didáctico permitió interesar a los alumnos en las actividades, pues ellos ven primero la parte lúdica, pero al resolverlas movilizan los conocimientos necesarios para hacerlo, por lo que debería ser utilizado con más frecuencia, ya que, como quedó demostrado es un gran apoyo.

Es importante señalar también que el haber cursado la Maestría en Innovación Educativa, ha sido para mí una gran satisfacción, ya que la interacción con los compañeros y compartir experiencias exitosas, aunado a la consulta de teóricos me ha permitido elaborar este trabajado de investigación, el cual considero me va a servir en lo futuro y también a mis compañeros del centro de trabajo, pues la estrategia de la fase de intervención será aplicada también en este ciclo escolar.

También el haber estudiado la Maestría en Innovación Educativa me permitió ingresar al servicio en educación media superior, ya que sin los conocimientos de habilidades docentes no hubiera sido posible.

Doy gracias al apoyo de los Maestros de la Universidad Pedagógica Nacional, pero en especial el apoyo decidido de alguien que nos ha acompañado durante el transcurso de estos dos años, de quien hemos conocido al ser humano pero sobre todo al profesional, para el Maestro Armando Javier Badillo Silva todo mi respeto, admiración y agradecimiento.

Referencias

- Aula planeta. (2014). Diez razones para aplicar el aprendizaje colaborativo en el aula. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de: <http://www.aulaplaneta.com/2014/10/23/recursos-tic/diez-razones-para-aplicar-el-aprendizaje-colaborativo-en-el-aula/>
- Ausubel, D. P. y Sullivan E. V. (1983): El desarrollo infantil. 3. Aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos. Barcelona.
- Barrera, Vilchis y Prado (2009). "Las Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación". Consultada en la memoria Electrónica del X Congreso Nacional de Investigación Educativa ISBN 968-7542-18-7
- Becker, H. S. y Geer, B. (1958): «Participant observation and interviewing: a rejoinder». Human Organization, n.º 17.
- Bianconi, B. (2010). El Tangram un un excelente material didáctico. Recuperado el 6 de Julio de 2016, de: <http://elclubdelamatematica.blogspot.mx/2010/06/el-tangram.html>
- Brousseau, G. (2000), "Educación y didáctica de las matemáticas", Educación Matemática, México, Iberoamérica, vol. 12, núm. 1.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Editorial Zorzal –ISBN: 978-987-599-035-7 Traducción de: FREGONA, Dilma.
- Cedeño-Suarez, M. A. (2001), Volumen 1, Número 1, Aportes de la investigación cualitativa y sus alcances en el ámbito educativo.
- Creswell, J.W. (2014). Research Design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (4a ed.). Thousands Oaks, CA: Sage.

- De la Osa, A. (2014). La importancia de las matemáticas en la vida. Recuperado el 27 de Julio de 2016, de: <https://www.smartick.es/blog/index.php/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vid/>
- Díaz Barriga Arceo, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V., México.
- Elliot, J. (1991). El cambio educativo desde la investigación-acción. Madrid, España: Morata.
- Ellerbruch, L. W., Payne, J. A (1978), Teaching Sequence from Initial Fraction Concepts Trough the Addition of Unlike Fractions
- Flores García, R. (2011). Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de: <http://funes.uniandes.edu.co/4645/1/FloresLossignificadosALME2011.pdf>
- Freudenthal, H. (1983), Didactical Phenomenology of Mathematical Structures, Holanda, D. Reidel.
- Goffree, F. (2000), "Principios y paradigmas de una 'educación matemática realista'", Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional, Barcelona, Graó, vol. 9.
- Guzmán, M. (1989): Juegos y matemáticas, Revista SUMA, No. 4.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). Metodología de la Investigación (4^a. ed.) México, D. F.: McGraw-Hill.
- Hoover–Dempsey, K. V., Bassler, O. C. y Burow, R. (1995). Parents' reported involvement in students' homework: Strategies and practices. Elementary School Journal.

- INEE (2013). México en PISA 2012. 1a edición. México: INEE.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes.
- Kieren, T. (1980), "The rational number constructs. Its elements and mechanisms", en T. Kieren (ed.), Recent Research on Number Learning, Columbus, OH, ERIC/SMEAC.
- Kieren, T. (1983), "Partitioning, equivalence and the construction of rational number ideas", Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education.
- Kline, Morris. (1979) El fracaso de la matemática moderna: Por qué Juanito no sabe sumar. México: Siglo XXI Editores.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. En C. Janvier (Ed.), Problems of representation in the teaching and learning of mathematics. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- LexJuris Puerto Rico. (2010). Ley del Deporte del Dominó. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de: <http://www.lexjuris.com/lexlex/Leyes2010/lexl2010168.htm>
- Llinares, S. (1997). Aprendizaje del profesor de matemáticas y reforma. Actas ProfMat97. Figueira da Foz. APM: Lisboa, Portugal.
- Llinares, S. y Sánchez, M. V. (1988). Fracciones: la relación parte-todo. Madrid, España: Síntesis.
- Llinares, S., (2003). Didáctica de las Matemáticas para Primaria. Madrid: Pearson Educación S.A.

- McKernan, James., (1999): "Métodos de investigación observacionales y narrativos" y " técnicas no observacionales de encuesta y auto informe", en J. McKernan, Investigación -acción y currículo. Madrid, Morata
- Mora, D. (2002). Didáctica de las matemáticas. Caracas: Ediciones de la Universidad Central de Venezuela.
- Moscoso Canabal, J. A., Barrientos, A. L., Solares Pineda, D. V., Ramírez Badillo, M. y Guzmán Miranda, R. (2005). Especialización en didáctica de las matemáticas para la educación primaria. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de:
<http://www.upntabasco.edu.mx/portal/images/PDF/Normativa/ProgramaEspecializacionMatematicas.pdf>
- Nesher, P. (2000). Problemas relacionados entre lenguaje natural y lenguaje matemático. En: Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (Coords.). Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Barcelona (España)
- OECD (2013a). PISA 2012, Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. París: OECD Publishing.
- Peña Rincón, P. (2011). Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar. Recuperado el 22 de Agosto de 2016, de:
http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Resignificaci%C3%B3n%20del%20algoritmo%20aditivo%20para%20operar%20con%20fracciones.%20Pilar%20Pe%C3%B1a..pdf

Perera Dzul, P. y Valdemoros Alvarez, M.. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Recuperado el 6 de Julio de 2016, de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000100003

Pérez Quiróz, L. y Cortina Morfin, J. L. (2008). Las fracciones como facilitadoras o limitantes del aprendizaje matemático. Recuperado el 5 de Julio de 2016, de:

http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/1655-F.pdf

Pérez Serrano, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II. Técnicas y análisis de datos. Madrid: Editorial La Muralla, S.A., 1994.

Pérez Serrano, Gloria. (1998). Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes Editorial la Muralla S.A. Madrid España.

Piaget, J. (1978) Epistemología Genética. Volumen I. Buenos Aires: Paidós.

Real Academia Española. (2016). matemáticas. Recuperado el 10 de Octubre de 2015, de: <http://dle.rae.es/?id=ObS8ajk>

Ruiz Cruz, C. A. (2013). La fracción como relación parte-todo y como cociente. Recuperado el 22 de Julio de 2016, de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/40057/1/01186860.2013.pdf>

Salvador, A. (2016). El juego como recurso didáctico en el aula de matemáticas.

Recuperado el 2 de Diciembre de 2016, de:

<http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>

- Sanguino, R. (1999). Historia de las Fracciones. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de: <https://sites.google.com/site/cienciasnaturalesljbjb/home>
- Secretaría de Educación Pública (2011) Plan y programas de estudio. Educación Básica. Primaria, México, Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal, SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2015). Sistema básico de mejora. Recuperado el 19 de Junio de 2016, de: <http://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/sistema-basico-de-mejora-educativa>
- Streefland, L. (1984). Como enseñar las fracciones para que sean útiles. Utrecht, Países Bajos: OW y OC.
- Taylor y Bogdan. (1986). En diseño y criterios de investigación. Antología Seminario de Tesis I. Mexico: SEP-UPN.
- Valdés, Á. A., Martín, M. y Sánchez Escobedo, P. A. (2009). Participación de los padres de alumnos de educación primaria en las actividades académicas de sus hijos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2016 de: <http://redie.uabc.mx/vol11no1/contenido-valdes.html>
- Vázquez-Reina, M. (2010). Materiales didácticos para matemáticas. Recuperado el 22 de Agosto de 2016, de: <http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2010/07/30/194638.php>
- Yin, Robert K. (1994). Case Study Research. Design and Methods. London: SAGE, 1994.

Apéndice 1. Cuestionarios.**Cuestionario para alumnos:**

El presente es un ejercicio de recopilación de información con el único fin de mejorar tu educación, ninguna respuesta será correcta ni equivocada, por lo que se te pide contestes de la manera más sincera posible:

1. ¿Te gustan las matemáticas?
2. ¿Por qué crees que las matemáticas son difíciles?
3. ¿Qué es una fracción?
4. ¿Sabes dónde aplicar los conocimientos de fracciones en tu vida diaria (puedes dar algunos ejemplos)?
5. ¿Qué dificultad tiene para ti el tema de las fracciones?
6. ¿Crees que la manera en la que te explica tu maestro operaciones con fracciones es la adecuada?
7. ¿Sabes una manera diferente a la de tu maestro para operaciones de fracciones?
8. ¿Te ayuda o te confunde pedir ayuda a tus Padres en las operaciones de fracciones?
9. ¿Qué consejo le darías a tu maestro acerca de la explicación que hace de las fracciones, ó el material que le recomendarías usar para hacerlo más claro?

Cuestionario para los Padres de Familia.

El presente es un ejercicio de recopilación de información con el único fin de mejorar la educación de su hijo(a), no hay respuestas correctas o equivocadas por lo que se le pide contestar de la manera más sincera posible.

- 1.- ¿Sabe lo que es una fracción?
- 2.- ¿Considera importante que su hijo aprenda a utilizar las fracciones?
- 3.- ¿Usted en que situaciones de la vida diaria utiliza las fracciones?
- 4.- ¿Cómo le ha ayudado a su hijo cuando tiene que hacer tareas de fracciones?
- 5.- ¿Considera que la explicación que le dan a su hijo es la adecuada?
- 6.- ¿Qué le sugeriría al maestro para que su hijo pudiera entender mejor este tema?
- 7.- ¿Qué dificultades ve en su hijo en las matemáticas, en el especial en el tema de fracciones?
- 8.- ¿Cuánto tiempo le dedica a su hijo con sus tareas en especial de matemáticas?
- 9.- ¿Estaría dispuesto a participar en un taller para mejorar la comprensión de las fracciones?

Cuestionario para los Maestros.

El presente es un ejercicio de recopilación de información con el único fin de mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos, únicamente queremos saber su opinión por lo que se le pide contestar de la manera más sincera posible.

- 1.- Basándose en su experiencia docente ¿Qué son para usted las fracciones?
- 2.- ¿Qué estrategias ha utilizado para explicar las fracciones?
- 3.- ¿Cuáles son las problemáticas con las que se ha enfrentado a la hora de explicar las fracciones?
- 4.- ¿Qué sugerencia daría a los maestros de grados menores que deben tomar en cuenta para que reafirmen y así los alumnos no tengan problemas a la hora que lleguen a sexto grado para realizar operaciones con fracciones?
- 5.- ¿Qué tema de fracciones para los alumnos se les hace más complejo de entender?
- 6.- ¿Qué actitud presentan sus alumnos ante el tema de fracciones?
- 7.- ¿Considerarías utilizar un método distinto si eso ayuda a que tus alumnos aprendieran operaciones con fracciones?
- 8.- ¿Consideras que es de gran ayuda el apoyo de los padres para la realización de las tareas?
- 9.- De acuerdo a su criterio ¿Cuál considera que es la participación de los padres de familia en el proceso educativo?

Apéndice 2. Concentrado de respuestas de cuestionarios aplicados a los Padres de Familia:

Indicador	Respuestas	Cuantificación	Análisis inicial
1. ¿Sabe lo que es una fracción?	P-1. Si, la fracción está formado por una parte que es el numerador y por otra que se llama denominador. El denominador nos indica las partes en que vamos a dividir y el numerador nos indica las partes que tomamos. P-2. Si, una parte de un entero P-3. Es una de las partes de un entero. Es una de las partes iguales en las cuales está dividido un entero. P-4. Es una cantidad para medir peso, distancia, longitud, etc. P-5. Si P-6. Si P-7. Si P-8. Si	8. Si saben lo que es una fracción.	En relación al concepto de fracción, en el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, todos que parecen que todos tienen una idea muy clara ya que mencionan que trata sobre las partes de una fracción, es la parte de un entero, etc., especificando 3 de ellos, aunque (CP-1) menciona “la fracción está formada por una parte que es el numerador y por otra que se llama denominador. El denominador nos indica las partes en que vamos a dividir y el numerador nos indica las partes que tomamos”, por lo que nos podemos dar cuenta que tiene un concepto muy claro de fracción o hizo algún tipo de consulta para poder expresar esta respuesta. Al respecto en el libro de matemáticas de 3er. Grado (pag. 86) que es donde se inicia el estudio de fracciones las define como “La fracción es un número que se puede representar de diferentes maneras, por ejemplo $\frac{3}{4}$. A la cifra de arriba se le llama numerador y representa el número de partes que se toman de un conjunto o un todo (un pastel, una barra de chocolate, el total de canicas en una bolsa). A la cifra de abajo se le llama denominador, porque da nombre a las partes en que se dividió el conjunto. Por ejemplo, al dividir una hoja de papel en cuatro partes iguales y tomar tres de esas partes, se tiene $\frac{3}{4}$ de hoja.”
2. ¿Considera importante que su hijo	P-1. Sí, es indispensable, son básicas en matemáticas y si no las aprende será muy	8. Si saben la importancia de	Respecto a la importancia que tiene que el niño conozca aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, saben la importancia de las fracciones todos se limitaron a decir que si solamente, aunque solamente uno de

aprenda a utilizar las fracciones?	complicado para su futuro a corto plazo, nivel secundaria y bachillerato. P-2. Si P-3. Si P-4. Si P-5. Si P-6. Si P-7. Si P-8. Si	las fracciones.	ellos dio un argumentó que “ ” (CP-1) menciona “son básicas en matemáticas y si no las aprenden será muy complicado para su futuro a corto plazo, mediano y largo plazo”, por lo que nos podemos dar cuenta de que saben la importancia de las fracciones.
3. ¿Usted en que situaciones de la vida diaria utiliza las fracciones?	P-1. Uno no lo analiza, pero si lo vemos como amas de casa lo hacemos muy seguido desde compartir una pieza de pan, un refresco, o el alimento como frutas, etc. P-2. En la casa P-3. En muchas. Para repartir un pastel, una pizza, el trabajo, etc. P-4. En muchos, por ejemplo: al comprar en el super, al medir	8. Si saben la utilidad de la fracciones en la vida diaria.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, todos saben la utilidad de las fracciones en la vida diaria la mayoría de los padres dio ejemplos en donde pueden utilizar las fracciones todos concordaron que las utilizan al repartir alimentos, en el trabajo, etc., (P-1) “Uno no lo analiza, pero si lo vemos como amas de casa lo hacemos muy seguido desde compartir una pieza de pan, un refresco, o el alimento como frutas, etc.”

	cantidades, etc. P-5. Algún momento de la vida cotidiana P-6. Para hacer las compras, dividir el gasto. P-7. En el trabajo o al repartir un pastel P-8. A diario en el trabajo		
4. ¿Cómo le ha ayudado a su hijo cuando tiene que hacer tareas de fracciones?	P-1. Primero investigamos en internet y buscamos tutoriales del tema, lo practicamos y si tenemos dudas respondemos esperando que no solo cumplir con tarea o no hacerla por dudas optamos por que el maestro despeje toda duda al respecto para no confundir. P-2. Sentarnos con él para ayudarlo y explicarle lo poco que sabemos. P-3. Le ha ayudado con dibujos de enteros divididos en partes iguales. P-4. Explicándole de una forma	7. Si apoyan a sus hijos con las tareas de fracciones.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, la mayoría de los padres apoyan a sus hijos con sus tareas de fracciones, solamente (CP-8) no contesto. La mayoría de los padres como él (CP-1) menciona como ayuda a sus hijos “Primero investigamos en internet y buscamos tutoriales del tema, lo practicamos y si tenemos dudas optamos por que el maestro despeje toda duda al respecto para no confundir.”

	simple. P-5. Cuando es necesario P-6. Poniéndole ejemplos en el cuaderno. P-7. Le explico en que consiste y le doy ejemplos P-8.		
5. ¿Considera que la explicación que le dan a su hijo es la adecuada?	P-1. Uno como padres no siempre tiene la razón o el conocimiento, siempre tenemos que ser objetivos con nuestros niños porque podemos confundirlos más, siempre que hay dudas le pido lo comente con su maestro, prefiero que se equivoque a no hacerlo. P-2. Si P-3. Si, su maestro es muy bueno en su trabajo. P-4. A veces sí y a veces no. P-5. Si P-6. Creo sí, porque si las	6. Si consideran adecuada la explicación del maestro. 1. Considera que a veces si y a veces no. 1. No considera adecuada la explicación.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, seis de los padres de familia consideran que es adecuada la explicación del maestro, uno de los padres (CP-4) piensa que “A veces sí y a veces no”. La mayoría de los padres consideran que pueden confundirlos ya que creen que el método que ellos utilizan es diferente a como el maestro lo explica. “Uno como padres no siempre tiene la razón o el conocimiento, siempre tenemos que ser objetivos con nuestros niños porque podemos confundirlos más, siempre que hay dudas le pido lo comente con su maestro, prefiero que se equivoque a no hacerlo” (CP1).

	entiende. P-7. No, ya que uno se lo explica como uno le entiende. P-8. Si		
6. ¿Qué le sugeriría al maestro para que su hijo pudiera entender mejor este tema?	P-1. No es correcto mandar al maestro; pero uno como madre en ocasiones para que el niño lo comprenda sería bueno, una dinámica a manera de juego y ayudas visuales para captar la atención del niño. P-2. Un poco de paciencia P-3. Paciencia. P-4. Buscar métodos de enseñanza adecuados a la edad y nivel de los niños. P-5. Hablar claro y entendible. P-6. Hacer más ejercicios. P-7. Que les explique paso por paso. P-8.	7. Dan sugerencias al maestro. 1. No da respuesta.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, un padre (CP-8) no contesto, la mayoría de los padres de familia sugieren que tenga paciencia, como un padre que menciona (CP-4) “Buscar métodos de enseñanza adecuados a la edad y nivel de los niños”.
7. ¿Qué	P-1. Me parece que mi hijo tiene un problema de	6. Si han detectado los	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, dos padres de familia no contestaron a la pregunta. La

dificultades ve en su hijo en las matemáticas, en el especial en el tema de fracciones?	concentración, fácilmente se distrae, pero si algo le interesa esta 100% en el tema, pero soy honesta a mí también me hace bien aprender. P-2. Batalla para entenderlas P-3. A veces se desespera. P-4. Saber a cuanto equivale cada cantidad. P-5. P-6. Como todos los problemas de matemáticas no las comprende, pero explicándoselas las entiende. P-7. Si confiado, lo que veo es que se quiera adelantar y a veces se equivoca (se salta el proceso) P-8.	problemas que tienen sus hijos. 2. No contestaron.	mayoría de los padres tienen detectado el problema que tienen sus hijos al momento de realizar las fracciones un padre de familia (CP-1) menciona “Tiene un problema de concentración, fácilmente se distrae”. Por las sugerencias de los padres de familia se considera que se debe utilizar diferentes colores, algún ejercicio de gimnasia cerebral antes de empezar la explicación o a la hora de la explicación utilizar diferentes tonalidades en la voz.
8. ¿Cuánto tiempo le dedica a su hijo con sus tareas en especial de	P-1. Si estoy enterada de la tarea al 100% del tiempo necesario, en fracciones recurrimos a la tecnología o a personas que nos aporten ideas	7. Padres destinan tiempo para apoyar a sus hijos con las tareas.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, un padre de familia no contesto (CP-5), la mayoría de los padres de familia destina para apoyar a sus hijos en las tareas de 1 hora al tiempo que sea necesario. Un padre de familia menciona (CP-1) “Si estoy enterada de la tarea al 100% del tiempo necesario, en fracciones recurrimos a la tecnología o a personas que

matemáticas?	para reforzar el tema. P-2. Un rato cuando salgo del trabajo. P-3. En las tardes, el tiempo que sea necesario. P-4. De 1 a 2 horas. P-5. P-6. Una media hora al día. P-7. 20 a 1 hora P-8. El que le corresponde según su tarea	1. No contesto.	nos aporten ideas para reforzar el tema”.
9. ¿Estaría dispuesto a participar en un taller para mejorar la comprensión de las fracciones?	P-1. Si, si eso ayuda a la educación y formación de mi hijo y aportó una ayuda al maestro encantada. P-2. No por el horario de trabajo. P-3. Por supuesto que sí, es muy importante estar al pendiente de nuestros hijos y apoyarlos en los temas de la escuela.	7. Si están disponibles para participar en un taller para mejorar la comprensión de las fracciones. 1. No está disponible.	En el cuestionario aplicado a 8 padres de familia de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, el padre de (CP-2) menciona “No por el horario de trabajo”, cinco se limitaron a contestar que sí y dos hicieron comentarios, uno de ellos menciona (CP-3) “Por supuesto que sí, es muy importante estar al pendiente de nuestros hijos y apoyarlos en los temas de la escuela”.

	P-4. Sí.		
	P-5. Sí.		
	P-6. Sí.		
	P-7. Sí.		
	P-8. Sí.		

Apéndice 3. Concentrado de respuestas de cuestionarios aplicados a los Alumnos:

Indicador	Respuestas	Cuantificación	Análisis inicial
1. ¿Te gustan las matemáticas?	A-1. Sí A-2. Sí, mi materia favorita. A-3. No A-4. Sí A-5. No A-6. Sí A-7. Sí A-8. Sí A-9. Sí A-10. Sí A-11. Sí A-12. Sí A-13. Más o menos A-14. No A-15. Sí	14 = Si les gusta 4 = No les gusta. 9 = Más o menos les gusta.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 14 alumnos respondieron que si les agrada las matemáticas, 9 alumnos mencionaron que más o menos y 4 alumnos mencionaron que no les agrada las matemáticas. De acuerdo a los resultados que arrojan la encuesta nos damos cuenta que la mayoría le agrada las matemáticas y que un 14.8% no les gusta las matemáticas y el resto no están seguros la mayoría de las veces porque no han quedado resueltas sus dudas y temen a equivocarse. El programa de estudios 2011 de educación primaria (RIEB) para tercer grado, marca en su pag. 65 “La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar

	A-16. Más o menos A-17. Más o menos A-18. Más o menos A-19. Más o menos A-20. Más o menos A-21. Más o menos A-22. No mucho, pero si A-23. Sí A-24. Sí A-25. Sí y no A-26. Sí A-27. No		soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente”.
2. ¿Por qué crees que las matemáticas son difíciles?	A-1. Porque son un desafío para nosotros. Ejemplo $25 + 25 - 5 \div 2 + 5 * 21 \div 10$ A-2. Tienes que saber sus reglas, las tablas de multiplicar y muchas... cosas. A-3. Son muchas cosas, divisiones, multiplicaciones. A-4. Por haber las matemáticas son multiplicaciones	20 = Si son difíciles. 2 = Más o menos 6 = No son difíciles.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 20 alumnos respondieron que si son difíciles las matemáticas uno de los alumnos comento (CA-15) “Porque tienes que multiplicar, dividir y a la vez en un problema en el que dividir, multiplicar, sumar, etc.” A la mayoría de los

	y restas A-5. Porque hay problemas que tardamos mucho en resolver porque son difíciles A-6. No son difíciles solo que algunos no saben nada. A-7. No son difíciles, es un poco complicado, pero todos las podemos resolver A-8. A veces uno tal vez se estresa y por eso se les hacen complicados. A-9. Porque algunos problemas no entiendo. A-10. No son difíciles solo que algunas veces olvido las tablas de multiplicación. A-11. Porque no les entiendo mucho. A-12. Porque me revuelven A-13. Porque no le entiendo a veces. A-14. Porque tienen problemas difíciles A-15. Porque tienes que multiplicar, dividir y a la vez en un problema en el que dividir, multiplicar, sumar, etc. A-16. Porque son muchas multiplicaciones, divisiones, restas, sumas, a veces son difíciles de		alumnos se les hacen difíciles porque tienen que realizar varias operaciones a la vez. 2 alumnos respondieron que más o menos se les hace difíciles las matemáticas esto se debe por palabras de un alumno (CA-8) “A veces uno tal vez se estresa y por eso se les hacen complicados”. Y 6 alumnos respondieron que no se les hacen difíciles un alumno (CA-10) comento que “No son difíciles solo que algunas veces olvido las tablas de multiplicación.” La mayoría de los alumnos se les hacen difíciles las matemáticas porque no se saben las tablas de multiplicar o porque no se sienten seguros al realizar una operación. El programa de estudios 2011 de educación primaria (RIEB) para tercer grado, marca en su pag. 66, Toda situación problemática presenta obstáculos; sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe construirse en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le
--	---	--	---

	hacer. A-17. Porque no les entiendo. A-18. Porque tenemos que pensar mucho y al momento de escribir la respuesta se me olvida. A-19. Porque tienen varias operaciones A-20. Porque a veces no entiendo A-21. Porque no les entiendes. A-22. Porque tenemos que pensar para todo, pero si es una formula si nos equivocamos tenemos que hacerlo otra vez. A-23. No creo que sea difíciles A-24. No son difíciles A-25. Por las multiplicaciones y las divisiones A-26. Por todas las operaciones que se deben hacer para una sola pregunta A-27. Porque el profesor los pone muy difíciles		permiten <i>entrar</i> en la situación, pero el desafío consiste en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o volver a aplicarlo en una nueva situación
3. ¿Qué es una fracción?	A-1. Una fracción es decima ejemplo $\frac{2}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{6}$ o es una fracción decimal o es parte de un entero $\frac{1}{2}$ 	19 = Si saben el concepto de fracción. 1 = No sabe el	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 19 alumnos saben el concepto de fracción un alumno menciona

	A-2. Por ejemplo tengo una pizza  A-3. Una parte de un entero. A-4. La que va ser como una multiplicación. A-5. Cuando repartes algo en partes iguales. A-6. Es una parte de un entero. A-7. Una fracción es para saber lo que repartes como en cuantas partes divides un circulo (pasteles y cuantos trazos tomaras. Abajo es en cuantas partes lo dividimos y Arriba es lo que tomaras. A-8. Es una parte de un entero A-9. Es una parte de un entero. A-10. Es poder dividir en partes iguales un objeto que tenga el mismo tamaño A-11. Una fracción es como en cuantas partes está dividida cualquier cosa como un pastel. A-12. Dividir porciones A-13. $1/7$, $1/6$, $1/5$, $1/4$, $1/3$, $1/2$ A-14. Una fracción es una porción de un entero. A-15. Es cuando lo que tienes que partir depende	concepto de fracción. 7 = Tienen la idea del concepto de fracción.	una definición con sus propias palabras y esto fue lo que comento “Es poder dividir en partes iguales un objeto que tenga el mismo tamaño”, un alumno comento que las fracciones son (CA-4) “La que va ser como una multiplicación”. Y el resto de los alumnos pueden dar ejemplos de una fracción pero no están seguros de la definición.
--	--	--	---

	como hagas la fracción. A-16. Repartir  A-17. Por ejemplo $\frac{1}{2}$  A-18. Una fracción es que un número está arriba del otro ejemplo $\frac{5}{8}$ A-19. Es por ejemplo de 1 es igual a 1 entero A-20. Ejemplo $1 \frac{1}{4}$   $2 \frac{4}{6}$  A-21. Es una parte de un entero A-22. Una fracción es una parte de un entero. A-23. Un objeto dividido que con eso se puede saber cuántas partes de cuantas fracciones. A-24. Ejemplo $1 \frac{1}{4}$  $\frac{1}{4}$  $\frac{1}{2}$  A-25. Ponemos una pizza y la cortamos en 9 pedazos para 9 niños A-26. Las operaciones son como por ejemplo $\frac{2}{4}$ o $\frac{5}{5}$		
--	--	--	--

	A-27. Por ejemplo ponemos un pastel y partimos el pastel en 8 pedazos para 8 niños. 		
4. ¿Sabes dónde aplicar los conocimientos de fracciones en tu vida diaria (puedes dar algunos ejemplos)?	A-1. En una fiesta  pastel $\frac{3}{8}$  pizza $\frac{5}{8}$ A-2. Si, en las tiendas ahí podrías usar sumas, multiplicaciones, restas, etc. Puedes usarlos en comprando ropa o así. A-3. Una pizza es un entero son diez rebanadas y si reparto en 10 personas, 1 para cada quien. A-4. Si estar multiplicando en mi casa A-5. A repartir un pastel en partes iguales como que te pidan 9 así se representa esta fracción.  A-6. En repartir por ejemplo  $\frac{1}{8}$ A-7. En mi fiesta hubo de cumpleaños hubo un pastel dividido en 8 partes y una familia se llevó 4 partes de ahí $\frac{4}{8}$ A-8. En partir un pastel o un pedazo de mantequilla. A-9. No	24 = Si saben dónde pueden utilizar las fracciones en su vida diaria. 3 = No saben dónde pueden utilizar las fracciones en su vida diaria.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 24 de los alumnos han contestado que si saben dónde pueden utilizar las fracciones en su vida diaria la mayoría ha dado ejemplos de cuando utilizan las fracciones y la mayoría de los ejemplos ha sido como el ejemplo del alumno (CA-10) “A la hora de querer repartir en partes iguales alguna comida como pastel, pizza, queso, o algún objeto, etc.” 3 alumnos han contestado que no saben dónde pueden utilizar las fracciones en su vida diaria pero esto se debe a que tienen miedo a que su respuesta sea errónea.

	A-10. A la hora de querer repartir en partes iguales alguna comida como pastel, pizza, queso, o algún objeto, etc. A-11. Al repartir un pastel en una fiesta. A-12. En comida o en cosas A-13. Cuando en una fiesta quieres repartir un pastel en partes iguales. A-14. En repartir un pastel. A-15. No A-16. Repartir una gelatina en partes iguales  A-17. Cuando reparten gelatina saber que fracción me toco. A-18. Repartir una pizza entre cuatro amigos  A-19. En una fiesta cuando repartes la dominós o pizza. A-20. Si $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $2\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{6}$ A-21. Sí A-22. Si, por ejemplo: un día tienes invitados y compraste una pizza y necesitas saber cuántas		
--	---	--	--

	necesitas para que coman por igual. A-23. Como cuando el doctor dije toma $\frac{3}{4}$ de tal medicina  A-24.  A-25. Si para una fiesta en un pastel o en una pizza A-26. No A-27. Si para una fiesta en un pastel o pizza		
5. ¿Qué dificultad tiene para ti el tema de las fracciones?	A-1. Es cuando vamos a dividir $2/4 \div 5$ A-2. Los quebrados A-3. Ninguna A-4. Estando multiplicando y fracciones y restas A-5. Que a veces me confundo mucho cuando se suma el número de arriba. A-6. Casi nada si le entiendo a las fracciones. A-7. Medio o más o menos. A-8. Es convertirlos a número más pequeño. A-9. Pues a veces no entiendo.	10 = Si tienen dificultades a la hora de que se enfrentas con las fracciones. 10 = No están seguros si tienen dificultades a la hora de que se enfrentan con las fracciones. 7 = No tienen dificultades.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 7 de los alumnos no tienen dificultades a la hora que se enfrentan con las fracciones. Pero 10 alumnos no están seguros si tienen dificultades a la hora que se enfrentan con la fracciones uno de los alumnos ha mencionado (CA-18) "A mí se me hizo fácil aunque batallo un poco". 10 alumnos si tienen dificultades a la hora que se enfrentan con las fracciones un alumno menciona (CA-13) "Que no le entiendo".

	A-10. Ninguna A-11. Ninguna. A-12. Dividir las en partes iguales A-13. Que no le entiendo. A-14. Intermedio A-15. No tan difícil A-16. Ninguna A-17. Ninguna A-18. A mí se me hizo fácil aunque batallo un poco A-19. Poca A-20. Ninguno, bueno a veces pero no a diario. A-21. Que tienes que dividir a veces A-22. Fácil/ Medio A-23. Medio A-24. Medio A-25. De que es un poco complicado A-26. Más o menos fáciles		
--	---	--	--

	A-27. No se		
6. ¿Crees que la manera en la que te explica tu maestro operaciones con fracciones es la adecuada?	A-1. Sí A-2. Sí A-3. Sí A-4. Nos pone multiplicaciones y operaciones A-5. Si porque así le enseñan a él y si él lo dice es porque está bien. A-6. Sí. A-7. Sí A-8. Sí A-9. Sí A-10. Sí A-11. Sí A-12. Sí A-13. Sí A-14. Si, son claras A-15. Sí nos explica bien.	27 = Si le entienden a su maestro	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación referente a si creen que la manera de explicar de su maestro es la adecuada, 22 alumnos todos se limitaron a decir que si solamente, 4 alumnos hicieron comentarios como sí nos explica bien, sus explicaciones son claras, o como “Si porque así le enseñan a él y si él lo dice es porque está bien” (CA5).

	A-16. Sí A-17. Sí A-18. Sí A-19. Sí A-20. Sí A-21. Sí A-22. Sí A-23. Sí A-24. Sí A-25. Sí A-26. Sí A-27. Sí		
7. ¿Sabes una manera diferente a la de tu maestro para operaciones de	A-1. Sí A-2. No A-3. No A-4. Como una manera de multiplicar y operaciones A-5. No nada más esa la que me enseñó mi profesor.	6 = Si saben una manera alternativa de resolver operaciones con fracciones. 21 = No saben una manera	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 6 alumnos han respondido que si saben una manera alternativa de resolver operaciones con fracciones el alumno (CA-25) comento “Sí multiplicando”. 21 alumnos contestaron solamente que no sabían otra alternativa para

fracciones?	A-6. No en realidad. A-7. No A-8. No A-9. No A-10. No nada más la que me ha enseñado mi profesor. A-11. No A-12. No A-13. No A-14. No solo la que me explica A-15. No A-16. No, las que me explica están bien para entender. A-17. No A-18. No A-19. No A-20. Creo que no A-21. Sí	alternativa de resolver operaciones con fracciones.	resolver operaciones con fracciones como el alumno (CA-10) que agrego un comentario “No nada más la que me ha enseñado mi profesor”.
-------------	--	--	---

	A-22. No A-23. Sí A-24. Sí A-25. Sí multiplicando A-26. No A-27. Sí		
8. ¿Te ayuda o te confunde pedir ayuda a tus Padres en las operaciones de fracciones?	A-1. No A-2. No lo hago eso A-3. No A-4. Si porque casi no le entiendo A-5. Me confunde porque pienso que si hago un ejercicio y lo hago como me lo enseñan mis papas estará mal. A-6. Me ayudan. A-7. Me ayuda A-8. Me confunde A-9. Me ayuda. A-10. En algunas ocasiones me confunden ya que no	14 = Si les sirve el apoyo de sus padres. 10 = No les sirve el apoyo de sus padres. 3 = Sienten que ocasiones si y en otras ocasiones no les sirve el apoyo de sus padres.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 14 de los alumnos contestaron que si les sirve el apoyo que sus padres les brindan un alumno comento (CA-18) “A mí me ayuda para entender mejor lo que me explica el profesor”. 10 alumnos contestaron que no les sirve el apoyo que sus padres le brindan esto se debe la mayor parte porque no les tienen paciencia o porque se los explican de otra manera fue el comentario de un alumno como (CA-20) “Me confunden mi padres por lo hacen de otra manera y al profesor si le entiendo”. 3 alumnos contestaron que en ocasiones se sienten que si les sirve el apoyo que sus padres les brindan pero en ocasiones no les sirve el apoyo tal es el caso de un alumno comento (CA-10) “En

	me tienen paciencia. A-11. A veces confunde A-12. Sí A-13. Sí A-14. Me ayuda. A-15. No me confundo A-16. Me confunde porque me explican de otra manera. A-17. No A-18. A mí me ayuda para entender mejor lo que me explica el profesor. A-19. Me ayuda A-20. Me confunden mi padres por lo hacen de otra manera y al profesor si le entiendo. A-21. Me ayudan A-22. Me confunde A-23. A mí me confunde A-24. Sí		algunas ocasiones me confunden ya que no me tienen paciencia”.
--	--	--	---

	A-25. Si más o menos A-26. Me ayuda A-27. Sí a veces		
9. ¿Qué consejo le darías a tu maestro acerca de la explicación que hace de las fracciones, ó el material que le recomendarías usar para hacerlo más claro?	A-1. Explicando cómo repartir el pastel y pizza  ½ pastel  ¾ pastel  5/8 pizza  6/8 pizza A-2. Ninguno, él explica bien pero, se me hace algo difíciles los quebrado no los recuerdo mucho. A-3. Son fáciles pero a la vez difíciles un ejemplo: $5/3 * 2/1 = 5/6$ A-4. Nada A-5. Nada A-6. Es que las explica bien lo más claro serian de una vez las respuesta. A-7. Dibujar un circulo (queso o pastel o etc.) y repartir así:  ½  1/3  ¼ A-8. Ninguna porque lo hace bien claro A-9. En el pizarrón	15 = No tienen ninguna estrategia que recomienden al maestro. 12 = Si tienen recomendaciones al maestro.	En el cuestionario aplicado a 27 alumnos de sexto grado de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, 15 alumnos no tienen ninguna estrategia para recomendarle al maestro, algunos de los comentarios que los alumnos hicieron por ejemplo en el caso de un alumno (CA-23) “Ninguno, creo que su manera de explicar es bastante entendible”. 12 alumnos si tienen recomendaciones para el maestro uno de las recomendaciones que hizo un alumno (CA-10) fue “Si pudiera llevar comida de verdad para poderla dividir o realizar más ejercicios pero de manera más didáctica”.

	A-10. Si pudiera llevar comida de verdad para poderla dividir o realizar más ejercicios pero de manera más didáctica. A-11. Con manzanas. A-12. Que lo explique bien. A-13. Que me lo explique más. A-14. Explicar con dibujos A-15. No sé con lo que nos dice el profe A-16. Ninguna como hace su trabajo está muy bien A-17. Que dibuje por ejemplo  $\frac{1}{2}$ A-18. Yo no me acuerdo de alguna recomendación para hacer el trabajo. A-19. En vez de multiplicarlo sumarlo A-20. Ninguno, al profesor si le entiendo bien. A-21. Que enseñe más fracciones. A-22. Que utilice más ejemplos. A-23. Ninguno, creo que su manera de explicar es bastante entendible.		
--	---	--	--

	A-24. La explica bien y para la respuesta se entienda más claro. A-25. Ninguno A-26. No se daría ni un consejo porque como el profesor enseña para mi está bien. A-27. No, que el profesor me ponga más atención de las multiplicaciones		
--	--	--	--

Apéndice 4. Concentrado de respuestas de cuestionarios aplicados a los Maestros:

¿Qué son para usted las fracciones?	M-1. Es una parte de un entero. Es una cantidad un todo dividido en partes iguales. M-2. Es dividir un todo en partes M-3. Son las partes en que se divide un entero. M-4. Es un número que se obtiene de dividir un entero en partes iguales.	Es una parte de un entero	En relación al concepto de fracción, en el cuestionario aplicado a 4 docentes de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, todos coinciden en señalar que una fracción es una parte de un entero, como lo señala (M-1) “Es una parte de un entero. Es una cantidad un todo dividido en partes iguales”.
¿Qué estrategias ha utilizado para explicar las fracciones?	M-1. Mediante imágenes, con objetos. Mediante la repartición de una fruta, un pastel. Es muy importante que el alumno inicie con las fracciones mediante dibujos, ya que son muy visuales, también es muy importante tocar, por eso utilizamos galletas, frutas, etc. M-2. Utilizar material concreto para facilitar la comprensión significativa en los alumnos. M-3. Ejemplos para los alumnos de la vida cotidiana por ejemplo el reparto o división de una pizza, los contenidos de algún envase. M-4. Enseñando a los estudiantes (alumnos) sobre la relación entre las fracciones y los decimales.	Utilización de recursos didácticos concretos	En relación a las estrategias utilizadas para explicar fracciones, en el cuestionario aplicado a 4 docentes de la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, sus repuestas son variadas aunque llevan casi al mismo punto, la utilización de recursos didácticos concretos como lo menciona (M-1) “Mediante imágenes, con objetos. Mediante la repartición de una fruta, un pastel. Es muy importante que el alumno inicie con las fracciones mediante dibujos, ya que son muy visuales, también es muy importante tocar, por eso utilizamos galletas, frutas, etc.”.

¿Cuáles son las problemáticas con las que se ha enfrentado a la hora de explicar las fracciones?	M-1. La falta de interés de los alumnos y que no dominan las tablas de multiplicar. M-2. Una de las principales problemáticas en mi caso es cuando los alumnos que comprenden rápido dan las respuestas antes de que sus compañeros razonen el problema. M-3. Por lo regular la problemática surge al momento de hacer comparación de fracciones. M-4. Algunos alumnos no están familiarizados con los términos de numerador y denominador, la explicación por medio de un círculo dividido en partes se les facilita a la hora de encontrar fracciones a diferencia del uso de una recta numérica.	Dificultad con tablas de multiplicar y con la recta numérica.	En relación a las dificultades que enfrentan los docentes para la enseñanza de las fracciones, en el cuestionario aplicado a 4 de ellos en la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, son muy variadas y puede deberse a los grados que actualmente imparten ya que uno de ellos (M-4) dice “Algunos alumnos no están familiarizados con los términos de numerador y denominador, la explicación por medio de un círculo dividido en partes se les facilita a la hora de encontrar fracciones a diferencia del uso de una recta numérica”, otro alude a la falta de interés y que no dominan las tablas de multiplicar. Pero según veo la dificultad está en el concepto de fracción que no lo tienen claro.
¿Qué consejo daría a los maestros de grados menores que deben tomar en cuenta para que reafirmen y así los alumnos no tengan problemas a la hora que lleguen a sexto grado para	M-1. Primeramente reforzar las tablas de multiplicar ya que son muy importantes para la suma y resta de fracciones. Que los alumnos jueguen con fomy en fracciones. M-2. Practicar de manera continua, ejercicios que impliquen fracciones. M-3. Trabajar con materiales didácticos que los alumnos puedan manipular como las figuras de fomy		En relación a las sugerencias que los mismos docentes dan a sus compañeros de grupos donde se inicia con la enseñanza de las fracciones, en el cuestionario aplicado a 4 de ellos en la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, sugieren que se trabaje con material didáctico específicamente fomy que los alumnos puedan manipular, así como reforzar las tablas de multiplicar ya que son muy

realizar operaciones con fracciones?	M-4. Impartir con detenimiento y paciencia cada tema aplicando ejemplos sencillos para la comprensión de todos los alumnos.		importantes para la suma y resta de fracciones, así como iniciar con ejemplos que los alumnos puedan entender (M-4) “Impartir con detenimiento y paciencia cada tema aplicando ejemplos sencillos para la comprensión de todos los alumnos.”
¿Qué tema de fracciones a los alumnos se les hace más complejo de entender?	M-1. Sumas y restas de fracciones con diferente denominador. M-2. Representación de números fraccionario en recta numérica. M-3. Comparación de fracciones. M-4. Conversión de fracción a decimal y viceversa (no es el más complejo pero es en el que se tuvo que ejemplificar más)		En relación a la operaciones con fracciones que se les hace mas complejo de enseñar, en el cuestionario aplicado a cuatro docentes en la escuela primaria donde se lleva a cabo la investigación, manifiestan que las operaciones con diferente denominador es lo que se les ha hecho más difícil de entender a sus alumnos, así como la representación de fraccionarios en la recta numérica, (M-1) “Sumas y restas de fracciones con diferente denominador”.
¿Qué actitud presentan sus alumnos ante el tema de fracciones?	M-1. Apatía M-2. Positiva y activa (la mayoría) M-3. La mayoría si está interesado en el tema pero otros no ponen mucho interés en clase. M-4. La mitad del grupo muestra interés para que reforcemos lo que no entendieron en la clase.	75% Positiva 25% Apatía	En cuanto a la actitud que presentan los alumnos hacia el tema de fracciones, en el cuestionario aplicado a 4 docentes en la escuela primaria en donde se lleva a cabo la investigación, dicen que la mayor parte del grupo manifiesta una actitud positiva, (M-4) “La mitad del grupo muestra interés para que reforcemos lo que no entendieron en la clase.”

¿Considerarías utilizar un método distinto si eso ayuda a que tus alumnos aprendieran operaciones con fracciones?	M-1. Por supuesto que sí, es muy importante para mí que ellos entiendan los temas y si hay un método que pueda apoyarme con gusto lo utilizaría. M-2. Sí. M-3. Claro siempre debemos buscar la manera o la mejor estrategia que nos dé resultados en nuestra labor docente. M-4. Estaría dispuesta a usar un método de enseñanza diferente para mejorar la calidad de la educación que reciben los niños, para lo cual se requiere de un trabajo en conjunto de los padres de familia y maestros.		Por su parte los maestros consultados para esta investigación coinciden que de conocerlo utilizarían un método distinto si eso ayuda a que los alumnos aprendieran operaciones con fracciones, “Claro siempre debemos buscar la manera o la mejor estrategia que nos dé resultados en nuestra labor docente”(CM3), “Estaría dispuesta a usar un método de enseñanza diferente para mejorar la calidad de la educación que reciben los niños, para lo cual se requiere de un trabajo en conjunto de los padres de familia y maestros (CM4).
¿Consideras que es de gran ayuda el apoyo de los padres para la realización de las tareas?	M-1. Sí, el apoyo de los padres es fundamental ya que el alumno se siente motivado cuando cuenta con sus padres para todo. M-2. Sí, por supuesto M-3. Si es muy importante su apoyo, para que el alumno se interese en las clases. M-4. Para un niño, es de gran relevancia que sus padres muestren interés en sus actividades tanto de la vida diaria como en las escolares.		En relación al apoyo de los padres de familia en la realización de las tareas, según el cuestionario aplicado, todos los docentes coinciden en señalar que lo consideran de gran importancia, al señalar “el apoyo de los padres es fundamental ya que el alumno se siente motivado cuando cuenta con sus padres para todo” (CM1), y “Para un niño, es de gran relevancia que sus padres muestren interés en sus actividades tanto de la vida diaria como en las escolares”, (CM4).
De acuerdo a su	M-1. La participación de los padres es muy importante	100% es muy	En relación a la participación de los padres

criterio ¿Cuál considera que es la participación de los padres de familia en el proceso educativo?	ya que un alumno que cuenta con eso, es un alumno que sobresale y tiene mejores oportunidades. M-2. En mi caso la mayoría tiene disposición de apoyar en el proceso. M-3. Apoyar a los alumnos con las tareas y darles las herramientas necesarias para poder desempeñar su trabajo en el aula. M-4. La escuela es la principal Fuente de educación en el alumno sin embargo, para que esto se dé tiene que estar la familia atrás, es muy importante que apoyen a sus hijos tanto en el ámbito escolar como en sus relaciones sociales.	importante la participación de los padres en el proceso educativo	de familia en el proceso educativo, el cuestionario aplicado a 4 docentes de la escuela primaria donde se lleva a cabo la investigación responden que la participación de los padres de familia en el proceso educativo es muy importante, según (M-4) “La escuela es la principal Fuente de educación en el alumno sin embargo, para que esto se dé tiene que estar la familia atrás, es muy importante que apoyen a sus hijos tanto en el ámbito escolar como en sus relaciones sociales.”
---	--	--	---

Apéndice 5. Guión de entrevista.

1.- ¿Puede describir el papel de los siguientes actores educativos?

Director, Docente, Padre de familia, Alumno.

2.- Tomando en cuenta su experiencia en la docencia:

¿Puede describir la importancia de favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase?

¿Qué concepto tiene usted de las operaciones con fracciones?

¿A qué cree usted que se deba que los contenidos de matemáticas se dificulten en el salón de clase?

¿Qué factores cree usted que influyan en una comprensión ineficiente de las fracciones?

¿Qué sugerencias haría a los maestros para la enseñanza de fracciones?

¿Cree usted que los concursos de olimpiada de matemáticas sean provechosos para los alumnos, o en su lugar propondría talleres de actualización para maestros o alumnos en estos temas? ¿Por qué?

Apéndice 6. Entrevista al director de la escuela.

Profr. Víctor Barajas Pulido Director de la Escuela Primaria Lic. Ricardo J. Zevada Observaciones: La entrevista fue realizada en la Dirección de la Escuela Primaria Lic. Ricardo J. Zevada. Es un salón adaptado para este fin (dirección), con un área de 6 x 8 metros, tiene una puerta y tres ventanas de grandes dimensiones, cuenta con archiveros, escritorios, equipos de cómputo, banderas y material didáctico de uso general para los maestros. Es lunes por lo que el profesor viste pantalón negro y camisa con logotipos oficiales. Se eligió realizar esta entrevista a las 9:00 a.m., porque los niños están en clase y no hay muchos distractores afuera. El Profesor Víctor Barajas Pulido se desempeña por 27 años como docente frente a grupo trabajando en los distintos grados de educación primaria y el objetivo de esta entrevista es conocer su punto de vista acerca del tema de operaciones con fracciones. Entrevistó: René Villegas Cedillo RV. Profesor Víctor, le voy a realizar una entrevista sobre la importancia de favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase, en especial de fracciones, pero antes podría describir el papel de los siguientes actores educativos: Director, docente, padres de familia, alumnos. VB. El director organiza, dirige las actividades de una institución educativa. El docente realiza actividades pedagógicas con los alumnos y apoya con actividades escolares y refuerza los valores. El rol del padre de familia es apoyo extra clase,	
--	--

además del moral y económico. Por su parte el alumno es un receptor educativo.

¿Puede describir la importancia de favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase?

VB. Desarrollan en gran medida el razonamiento y fortalecen las habilidades para calcular, mediar y sobre todo para estructurar opciones para encontrar una respuesta al aplicar razonamientos lógico-matemático, el individuo también mejora su capacidad para la resolución de problemas en todos los aspectos de la vida.

RV. ¿Qué concepto tiene usted de las operaciones con fracciones?

VB. Las considero muy poco necesarias, sin embargo se deben tratar en alguna medida para que el alumno tenga nociones de desintegrar y estructurar entero.

RV. ¿A qué cree que se deba que los contenidos de matemáticas se dificulten en el salón de clase?

VB. Es una ciencia exacta en donde la respuesta generalmente es una sola y depende de una gran mecanización y esfuerzo para lograrlo.

RV. ¿Qué factores influyen en una comprensión ineficiente de las fracciones?

VB. En concepto de entero donde no existe una noción de la unidad y de la comparación de cada una de las partes.

RV. ¿Qué sugerencias haría a los maestros para la enseñanza de fracciones?

VB. Que trabajen con material didáctico concreto en donde se facilite el manejo de enteros fraccionados en diferentes valores.

Los enteros se recomienda sean del mismo tamaño. RV. ¿Cree usted que los concursos de olimpiada de matemáticas sean provechosos para los alumnos, o en su lugar propondría talleres de actualización para maestros o alumnos en estos temas? VB. Son provechosos porque el alumno desarrolla habilidades y competencias para desarrollar esquemas para encontrar una respuesta, sin embargo considero que la forma de evaluar mediante criterios personales de los jurados no es equitativa en cuanto a un alumno a otro, porque en muchas respuestas interfiere el juicio personal del jurado. Considero que el maestro requiere alguna capacitación, sin embargo la experiencia que le otorga la práctica diaria le da muchas habilidades para el manejo de contenidos matemáticos.	
---	--

Apéndice 7. Entrevista al asesor técnico pedagógico de la escuela.

Profr. José Agustín Zapata Enríquez Asesor Técnico Pedagógico de la Escuela Primaria Lic. Ricardo J. Zevada Observaciones: La entrevista fue realizada en el Aula de Medios de la Escuela Primaria Lic. Ricardo J. Zevada. Es un salón adaptado para este fin, con un área de 6 x 8 metros, tiene una puerta y dos ventanas de grandes dimensiones pero cubiertas con persianas, cuenta con 1 archivero, 1 escritorio, y 25 computadoras, así como impresoras y escaner. Es lunes por lo que el profesor viste pantalón negro y camisa con logotipos oficiales. Se eligió realizar esta entrevista a las 11:00 a.m., después del recreo porque los niños están en clase y no hay muchos distractores afuera. El Profesor José Agustín Zapata Enríquez ha desempeñado por 7 años como docente frente a grupo trabajando en los distintos grados de educación primaria y el objetivo de esta entrevista es conocer su punto de vista acerca del tema de operaciones con fracciones. Entrevistó: René Villegas Cedillo RV. Profesor Agustín, le voy a realizar una entrevista sobre la importancia de favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase, en especial de fracciones, pero antes podría describir el papel de los siguientes actores educativos: Director, docente, padres de familia, alumnos. AZ. El director es el responsable de garantizar que el proceso educativo se desarrolle con normalidad, gestionando lo necesario para propiciar ambientes de aprendizaje adecuado en la institución. El docente es el encargado de realizar una serie de actividades encaminadas a que los alumnos logren los contenidos del programa de estudios 2011, el docente debe planear las estrategias y	
--	--

metodología de acuerdo a las áreas de oportunidad de las aulas. El padre de familia es una figura de mucha importancia para los maestros dentro del aula, en la vida cotidiana, además de apoyar a la escuela en distintas actividades que benefician el logro de los aprendizajes. Por su parte el alumno es el actor de mayor importancia en el proceso educativo ya que todos los esfuerzos de los docentes, directores están enfocados a propiciar las condiciones necesarias para mejorar el aprendizaje de los alumnos. El alumno debe estar comprometido en cada una de las actividades que el docente plantea, de esta manera logrará adquirir el aprendizaje esperado.

¿Puede describir la importancia de favorecer los contenidos de matemáticas en el salón de clase?

AZ. Es de vital importancia adquirir los contenidos de matemáticas, ya que desarrollan en nosotros habilidades, aptitudes y competencias que nos permitirán actuar de una manera correcta en la sociedad.

RV. ¿Qué concepto tiene usted de las operaciones con fracciones?

AZ. Es la manera de expresar numéricamente una parte de un todo

RV. ¿A qué cree que se deba que los contenidos de matemáticas se dificulten en el salón de clase?

AZ. Los alumnos no reflexionan sobre lo que leen, de este modo no analizan los procedimientos adecuados para la resolución de las operaciones matemáticas.

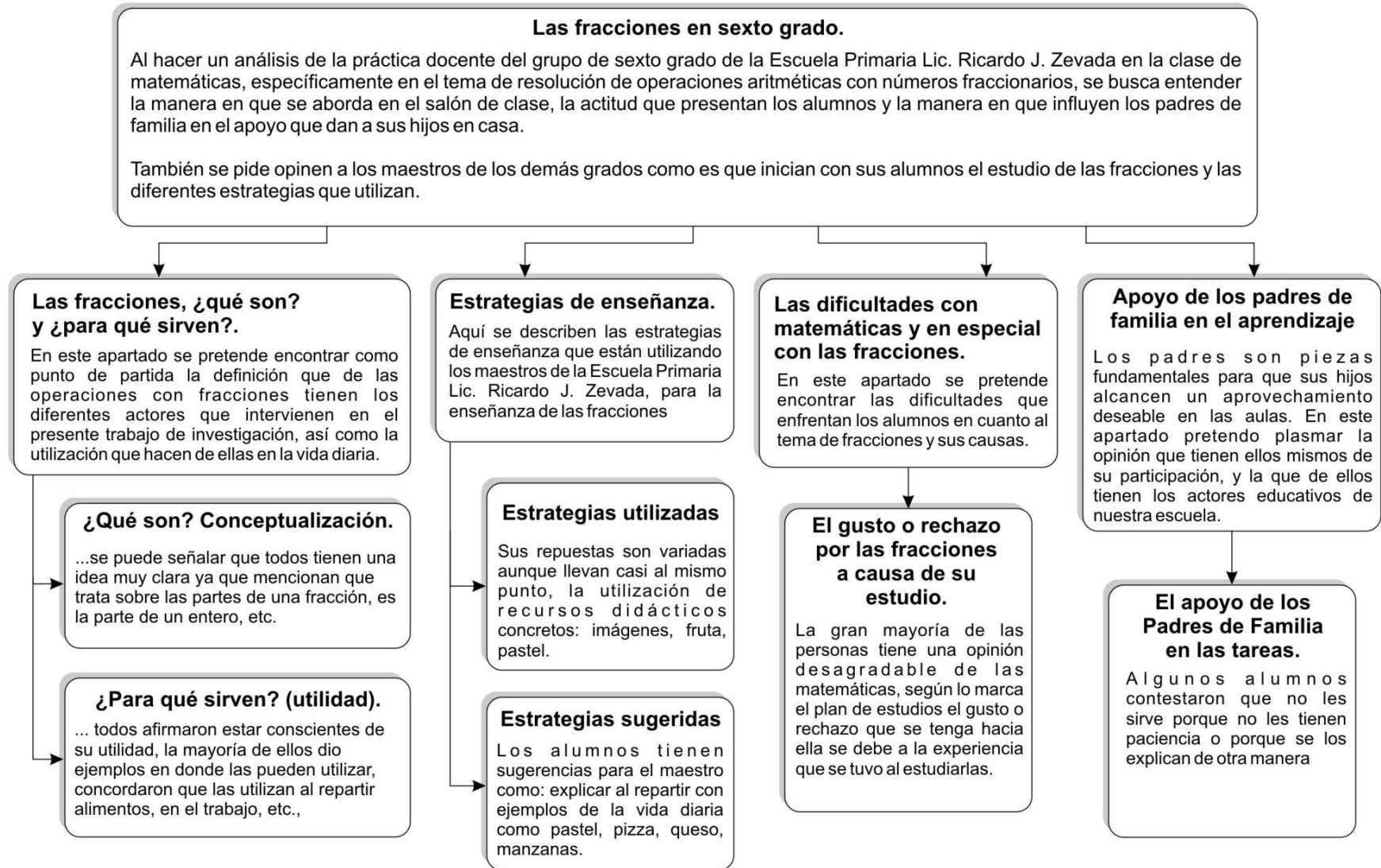
RV. ¿Qué factores influyen en una comprensión ineficiente de las fracciones?

AZ. Ausentismo en clase, poco uso de material concreto, falta de participación de los padres de familia.

RV. ¿Qué sugerencias haría a los maestros para la enseñanza de

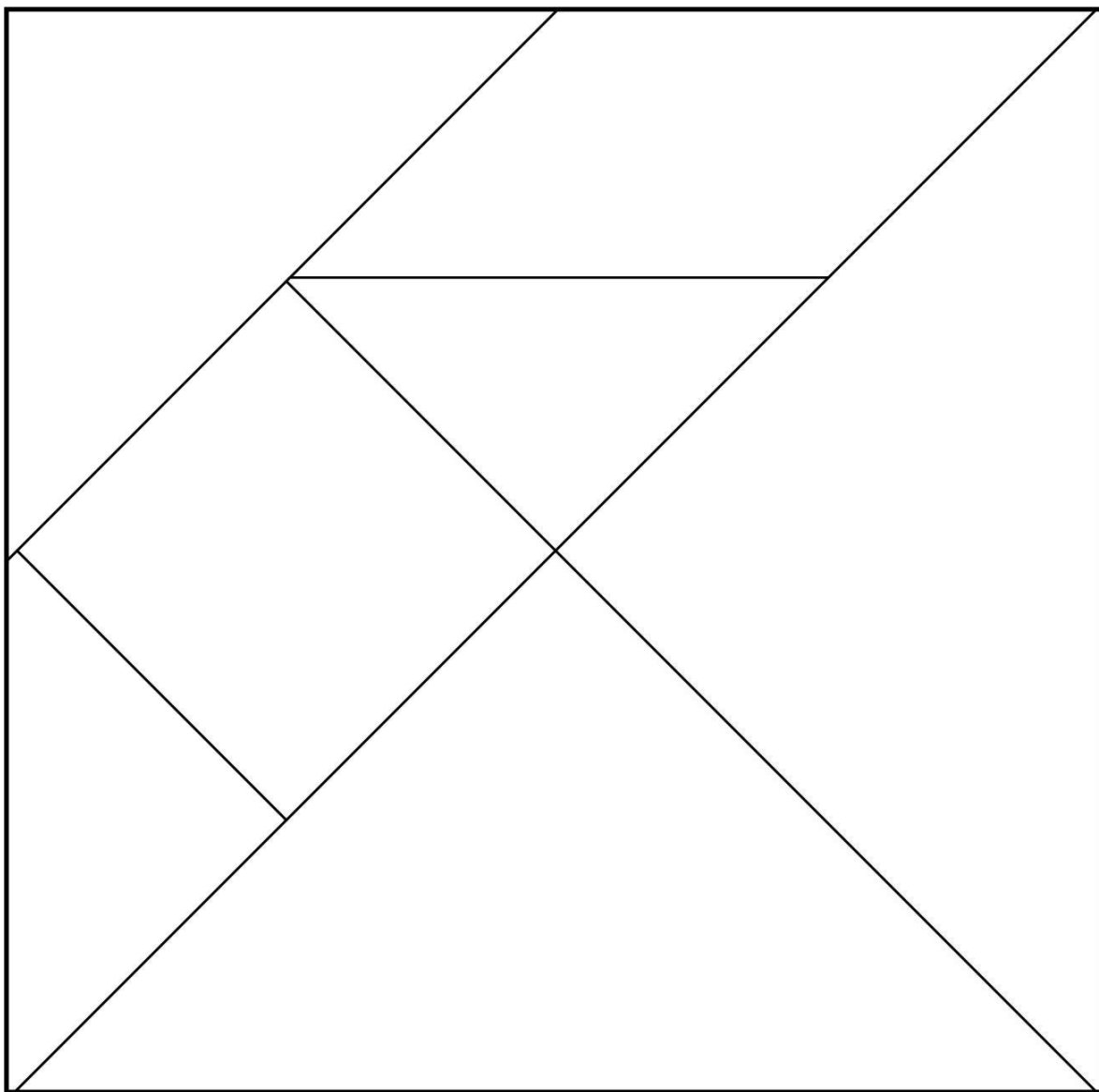
fracciones? AZ. Utilizar material concreto al momento de realizar ejercicios de fracciones, involucrar a padres de familia en la clase, aprendizaje entre pares RV. ¿Cree usted que los concursos de olimpiada de matemáticas sean provechosos para los alumnos, o en su lugar propondría talleres de actualización para maestros o alumnos en estos temas? AZ. Considero que un examen no tiene la capacidad de ofrecer un resultado completo de lo que es proceso educativo, si el sistema educativo mexicano se basa en aplicaciones aisladas de examen, solo preparamos a nuestros alumnos para el examen, dejando de lado las competencias. En mi opinión, sería muy provechosos realizar talleres de maestros, alumnos y padres de familia que tengan por objetivo el trabajo colaborativo, además de beneficiar la interacción, convirtiendo el proceso educativo en un proceso multidireccional.	
---	--

Apéndice 8. Mapa conceptual de resultados en fase diagnóstica.



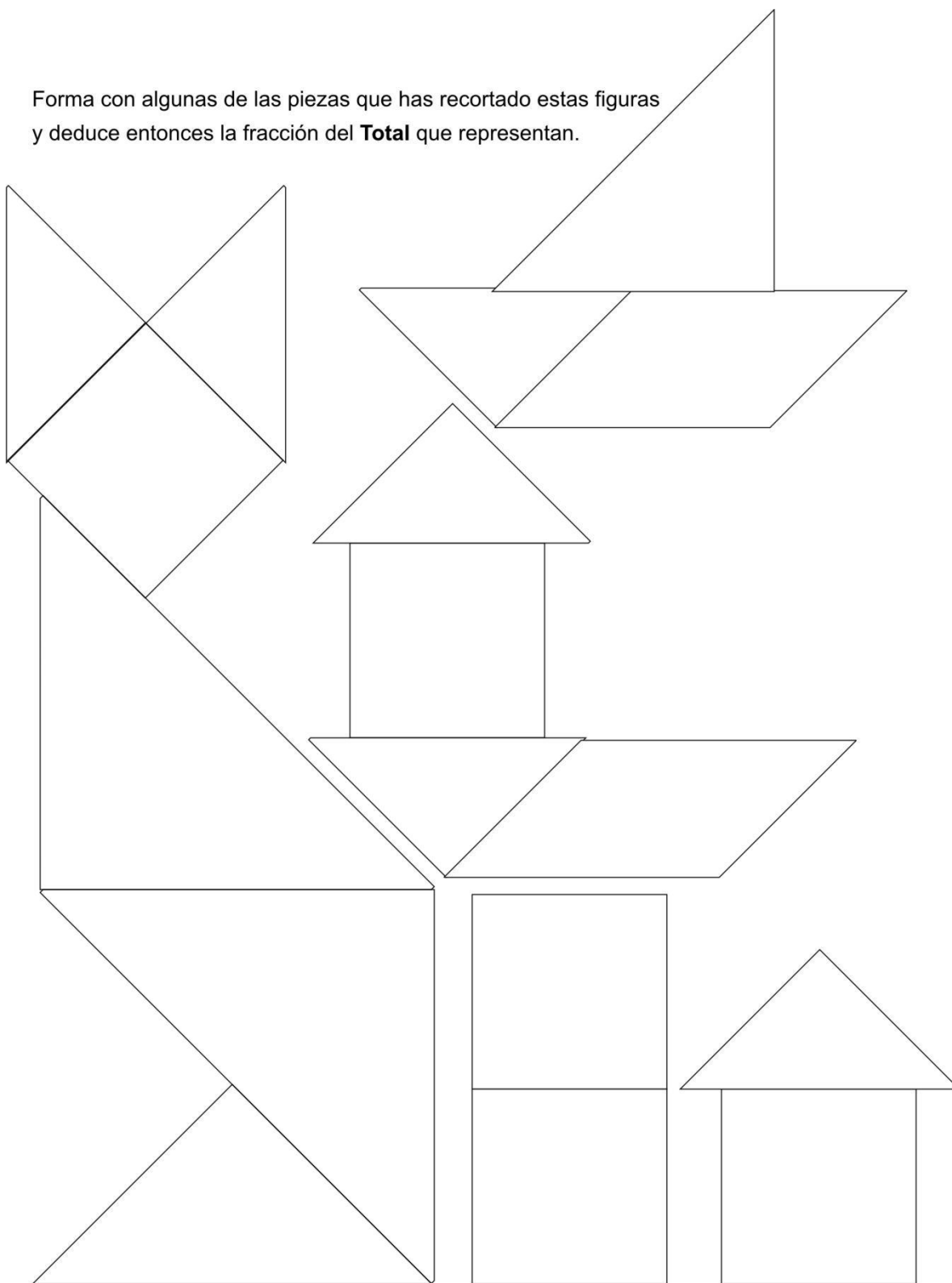
[illegible]

Apéndice 10. Tangram



Apéndice 11. Actividades con Tangram.

Forma con algunas de las piezas que has recortado estas figuras y deduce entonces la fracción del **Total** que representan.



Apéndice 12. Dominó de fracciones.

