SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 096 D.F. NORTE

Estrategias lúdico-pedagógicas para la resolución de problemas matemáticos que implican el uso de fracciones a nivel primaria.

TESIS

Proyecto de Innovación docente
(Intervención pedagógica)
que presenta:

ROSA MARÍA ESCAMILLA PÉREZ

para obtener el título de
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Asesor:

DR. HÉCTOR GASPAR DEL ÁNGEL

México, DF. 2014

DICTAMEN

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

UNIDAD 096 D.F. NORTE
OFICIO No. D-U096-15-03/429

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

México, D.F., a 27 de marzo de 2015.

C. ROSA MARÍA ESCAMILLA PÉREZ
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: **ESTRATEGIAS LÚDICO–PEDAGÓGICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE IMPLICAN EL USO DE FRACCIONES A NIVEL PRIMARIA**, opción **PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE (INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA)** a propuesta del asesor **HÉCTOR GASPAR DEL ÁNGEL** manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos al respecto por la institución.

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

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 096 D.F. NORTE

DR. HÉCTOR GASPAR DEL ÁNGEL
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD 096 D.F. NORTE

HGDA/MHR/jprl

Añil 571 5° Piso, Col. Granjas México, Deleg. Iztacalco, México, D.F. 08400
tels. (55) 56 49 73 51 56 49 56 82 **www.upn.mx**

DEDICATORIA

A mi hijo René, por todo el apoyo que me ha dado desde que empecé hasta ahora. A través de estas líneas quiero expresar lo mucho que te quiero; gracias por ser mi hijo, además de un amigo y consejero.

A quien me dio la vida, las alegrías de mi niñez, mis anhelos de adolescencia, la posibilidad de crecer como profesional, por quien fui, soy y seré: al Señor.

A mi madre, quien me instó y dio su apoyo incondicional desde que emprendí este viaje, a través de un mar de sueños y esperanzas.

A mis amigos, que con su alegría y fuerzas, estuvieron ahí para levantarme cuando sentían que iba a desmayar.

A mis profesores, que tomaron como suya la misión de ayudarme a construir mi conocimiento y perfil como profesional.

A cada uno de mis alumnos, por sus caricias y abrazos, que fortalecen y recompensan mi labor docente.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a ti, Dios, por ayudarme a terminar este proyecto. Gracias por darme la fuerza y el coraje para convertir este sueño en realidad, por estar conmigo en cada momento de mi vida y por haberme iluminado y guiado durante mi paso por la Universidad, pues sin ti no hubiera podido salir adelante en los momentos difíciles y de prueba. Lo único que puedo decir es que te necesitaré en cada proyecto que emprenda en mi vida, por lo que nunca me apartaré de ti.

Agradezco a las personas que me apoyaron incondicionalmente en este largo camino: a mi madre, mi esposo e hijos, amigos y profesores, y de igual modo a quienes me guiaron y aconsejaron en este proceso de formación docente.

A quienes hicieron posible la puesta en marcha de mi investigación, los alumnos del Colegio Thomas Jefferson, que me abrió sus puertas, y a los profesores de la Universidad Pedagógica Nacional.

Mención especial merece quien hizo posible la elaboración de esta tesis al haberme acompañado y guiado en el trayecto: mi asesor, el Doctor Héctor Gaspar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Las personas desde que nacen y se encuentran en desarrollo logran adquirir un proceso de razonamiento que incide en la conducta y generación de sus actos de vida. La experiencia cotidiana forma parte del engranaje fundamental del proceso enseñanza – aprendizaje en los individuos y, como tal, es fundamental que toda persona logre fortalecer sus procesos de razonamiento para que se refleje favorablemente en sus estilos de vida y sus aprendizajes continuos. La asignatura de matemáticas, en lo referente a las fracciones, es parte del proceso educativo para fortalecer el razonamiento de las personas y es la clave para la resolución de problemas que suceden en la vida diaria.

En torno a esta ciencia, el problema es claro para la enseñanza y el aprendizaje puesto que su comprensión es compleja. De ahí que se ha realizado diversas actividades educativas, pedagógicas, de investigación en donde se consideran diferentes aspectos de enseñanza y de aprendizaje para que logren ser de fácil comprensión, ya sea en el diseño de nuevas formas de abordar las temáticas, el sustento pedagógico y didáctico para su enseñanza y adquisición.

Como docente activo en educación primaria y mi experiencia de 15 años he visto las diferentes formas de cómo los docentes que imparten esta materia llevan a cabo su proceso de enseñanza – aprendizaje. De ahí el interés de este proyecto de intervención que trata de incidir en el nivel de aprendizaje del alumno y el procedimiento de enseñanza que facilita al docente que enseñan las fracciones en el sexto grado de educación primaria.

Es importante en la actualidad tener claridad de los cambios de las políticas educativas y como afectan la enseñanza de las matemáticas. El docente debe de reflexionar su práctica educativa y transformar sus esquemas de enseñanza hacia la mejora.

El trabajo consta de cuatro capítulos. En el primer capítulo se aborda la problemática sobre la resolución de problemas matemáticos en niños de sexto año de primaria en la utilización de fracciones y el aprendizaje del concepto de fracción.

En el segundo capítulo se describe el enfoque constructivista de la enseñanza de las matemáticas como base para generar procesos de abstracción-concreción sistemáticos, que pueden contribuir a producir cambios de actitud en las personas en relación con la construcción intelectual y sus aplicaciones.

En el tercer capítulo se plantea el diseño de las estrategias lúdico-pedagógicas para la resolución de problemas matemáticos que implican el uso de fracciones a nivel primaria. Se describe el cronograma de actividades, las fichas técnicas, así como los instrumentos para la obtención de información.

En el cuarto capítulo se describe los resultados de la aplicación de intervención en el aula con niños de sexto grado de primaria.

Al final se dan las conclusiones del trabajo, se enlista la bibliografía y los anexos.

Planteamiento del problema

He observado a lo largo de mi trayectoria como docente frente grupo a nivel primaria que cuando se trabajan fracciones en el grupo e sexto grado de primaria los alumnos tardan mucho tiempo para resolver este tipo de ejercicios y que al calificar los resultados son incorrectos, situación que es preocupante, por lo que se cuestiona, ¿Por qué los alumnos tienen esas dificultades para comprender el uso de las fracciones en la resolución de problemas?

Es importante como docente revisar, observar y reflexionar la práctica de enseñanza propia, en la cual se analiza y se buscan las soluciones de las carencias que contamos, en especial lo que afecta en el desarrollo académico de la asignatura de matemáticas y en especial en el tema de las fracciones.

El Diagnóstico

Podría pensarse que el problema matemático que se les presenta de forma escrita en el aula a los alumnos está mal planteado y que ellos no usan su lógica, ni un razonamiento adecuado, o las estrategia que utilizan los alumnos no son las correctas o puede ser que no comprendan del todo los problemas planteados. ¿Cómo saber lo que sucede?, la respuesta la podemos obtener por medio de la realización de una evaluación diagnóstica que nos permita identificar los causantes de dicho problema.

a) Contexto de la comunidad

La escuela Thomas Jefferson se encuentra ubicado en calle Granada, lote 3, manzana 341, en la Colonia Granjas Independencia, perteneciente al municipio de Ecatepec, en el Estado de México. Consta de tres pisos: la planta baja está destinada a la educación preescolar y el primer piso a la primaria, mientras que en el segundo piso se encuentran las aulas en las que se imparte computación, inglés, música y danza regional. En suma, aunque pequeña, la institución cumple con las exigentes expectativas de la SEP y de los padres de familia.

En ella se imparten clases a cuatro grupos de preescolar y a seis grupos de primaria. A tal efecto, el colegio cuenta con un directivo y 16 maestras, cinco de ellas abocadas a preescolar, seis a primaria y las cinco restantes a otras actividades (una a danza, otro a computación; dos a: inglés y el último a educación musical). En general, el personal docente de la escuela Thomas Jefferson procura su superación profesional, por lo que más allá de los requerimientos obligatorios, suele emplear recursos adicionales para lograr los objetivos curriculares.

A raíz de la experiencia docente, hemos llegado a la intelección de que, sin duda alguna, el desarrollo, el crecimiento y el aprendizaje de la niñez depende de múltiples factores, los cuales pueden facilitar o entorpecer la labor magisterial, siendo de gran valor contar con la vocación de vivir con pasión la ciencia y el arte de esculpir el cuerpo, la mente y el espíritu de los niños/as para lograr un todo armónico, hermoso, consciente, tendiente hacia lo mejor y hacia el bien, tarea ardua sin duda, pero más sencilla si se cuenta con la preparación adecuada y con un compromiso real y profundo como formadores.

Parte de este compromiso consiste en conocer la comunidad que conforma la institución, misma que en el caso de la escuela Thomas Jefferson es sumamente diversa: la cuarta parte de los alumnos es de provincia; el 5% de los padres de los alumnos sólo sabe leer y escribir; muchos de ellos luchan por sobresalir, pero sus carencias se ven reflejadas en los niños; a tal grado que en algunos casos se aprecia un abandono total, toda vez que los padres consideran que la escuela es la responsable total de la educación de sus hijos.

El 75% del alumnado proviene de centros urbanos, con familiares dedicados a actividades como la conducción de unidades de transporte público, la repartición de agua potable, el comercio informal en tianguis y algunos oficios tales como la cultura de belleza, mientras que sólo una pequeña parte cuenta con una profesión: abogacía, ingeniería civil, docencia en primaria, secundaria o en el nivel medio superior, licenciatura en economía y administración de empresas, etcétera.

Como es de esperarse, dicha diversidad ha creado algunos conflictos en virtud de que los alumnos provenientes de la clase social media suelen tener actitudes discriminatorias hacia los alumnos con menos privilegios económicos. Así, se ha llegado a crear cierta dinámica en la que los alumnos de clase media atacan y ofenden a los de clase baja, mientras que estos siempre parecen estar a la defensiva. Pero más allá de estos conflictos, cabe destacar que la población se ha enriquecido al compartir culturas, costumbres y tradiciones muy diversas.

Respecto a la problemática antes señalada, tratando de analizar a qué aspectos afecta directamente, podemos clasificar diferentes tipos de conflictos para, dentro de estos ámbitos, elegir cuáles son aquellos elementos que pueden servirnos como indicadores y representarlos en el mapa de la región de forma gráfica. Los elementos son los siguientes:

- **FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES** (infraestructuras, río, patrimonio construido).
- **FACTORES LEGALES-PROTECCIÓN** (espacios protegidos por la ley.)
- **FACTORES SOCIALES** (población, reacción ante un conflicto por razones urbanísticas).
- **FACTORES ECONÓMICOS** (expectativas de crecimiento, sectores de inversión inmobiliaria).

Factores que obstaculizan el aprendizaje

FACTORES	**CAUSAS**
FAMILIA	• Falta de atención. • Maltrato psicológico. • Entorno familiar conflictivo. • Carencia de afecto y comprensión. • Poco o nulo interés de colaboración familia-colegio. • Falta de valoración de la utilidad de la lectura. • Ausencia de ejemplos en casa a favor de la lectura. • Poca importancia de los padres respecto al estudio de sus hijos. • Negligencia paterna.

DOCENTE	• Preparación deficiente. • Falta de actualización. • Formación didáctica-pedagógica ineficaz. • Indiferencia respecto al alumnado. • Ausencia de seguimiento del proceso de lectura.
CONTEXTO	• Medio cultural poco favorable. • Demasiada influencia de la televisión. • Uso excesivo de videojuegos. • Distracciones en la calle. • Demasiadas películas.
ALUMNO	• Capacidad intelectual limitada. • Dificultades para centrar su atención. • Número de horas de estudio insuficiente. • Falta o ineficacia de técnicas de estudio. • Deficiencias en la comprensión de lectura. • Ausencia de práctica de lectura. • Falta de motivación. • Vocabulario deficiente. • Capacidad de análisis deficiente. • Falta de interés. • Falta de voluntad. • Ausentismo escolar. • Carencia de expectativas futuras. • Ausencia de estímulos. • Problemas personales. • Baja autoestima.

Por otra parte, en el 15% del alumnado es evidente cierta carencia de valores, no contando con ejemplos abiertamente positivos dentro de sus familias y habiendo muy pocos en el entorno social, lo que lleva a los niños a tener pocas aspiraciones respecto a esforzarse para contar con una profesión, situación que se ve reflejada en un desempeño escolar ineficiente.

En el mismo sentido, un 15% de los alumnos sí tiene la idea de superarse, sin embargo, a muchos de ellos les hace falta atención por parte de los padres de familia, en virtud de que estos consideran que la responsabilidad de la educación de los niños debe recaer por completo en la escuela. En contraposición a lo anterior, existe un segmento de alumnos que sí son apoyados por sus padres, pero estos suelen consentirlos demasiado, dando lugar a resultados contraproducentes.

En cuestión de ideas políticas, hay padres de familia partidarios del PRD, del PAN y del PT, pudiendo observarse que las familias más humildes suelen apoyar al PRD, no obstante, no suelen relacionarse socialmente entre sí, ya que cada familia ve por sí misma y en ocasiones ni siquiera eso. Respaldan a este partido político por los beneficios que les otorga (por ejemplo: desayunadores, becas, creación de áreas para juegos, talleres deportivos y artísticos, despensas para la tercera edad y para madres solteras) y, por tal motivo, siempre esperan que se les dé, pero difícilmente están dispuestos a dar (activismo político pasivo).

Llama la atención el que, pese al bajo nivel de ingresos de muchos de ellos, hayan inscrito a sus hijos en una escuela particular cuya colegiatura mensual asciende a una cifra que con seguridad les significa una erogación bastante alta y difícilmente costeable. La explicación a dicha conducta se encuentra, evidentemente, en el deseo de que sus hijos cuenten con una mejor educación.

En cuanto a problemáticas sociales predominantes en esta comunidad, es común el alcoholismo en adultos, al igual que la farmacodependencia, situaciones que se traducen en una gran cantidad de entornos familiares disfuncionales, en familias encabezadas por madres solteras o divorciadas, en padres en proceso de divorcio y en violencia intrafamiliar.

En respuesta a esta carencia de principios en el entorno familiar y social, considero que es nuestro deber como docentes trabajar al respecto, en la medida de lo posible, dentro de la escuela, aunando nuestra labor a la de los padres de familia, dejándoles claro que para que las cosas marchen bien, todos debemos trabajar en conjunto, enseñando a los niños a convivir sin violencia y mostrándoles la importancia de estudiar y los beneficios futuros que obtendrán tanto en lo profesional como en lo social.

Como institución, el Colegio Thomas Jefferson trata de infundir los valores a través del Taller para Padres de Familia, buscando concientizarles para que supriman la violencia, la drogadicción y el pandillerismo y para que fomenten los lazos familiares y los vínculos con la sociedad, inculcándoles la responsabilidad personal y la profesionalización.

Sin duda, estos objetivos han ido lográndose con esfuerzo y a través del ejemplo. Para ello, nosotros, como maestros, nos dirigimos con igual respeto hacia los niños y hacia los padres de familia, los escuchamos cuando se acercan a nosotros a consultarnos algún problema, procurando modificar actitudes negativas haciéndoles ver que nunca se deja de estudiar o aprender e involucrándonos en sus aprendizajes y experiencias.

A lo largo del tiempo que llevo laborando en esta institución, me enorgullece afirmar que no son pocos los estudiantes que, tras egresar, han llegado a culminar los niveles medio superior y superior, que han llegado incluso a estudiar maestrías o que en este momento aspiran a ello. Sin duda, a través de nuestro compromiso como docentes y de nuestra vinculación estrecha con la comunidad, podemos, en conjunto con los padres de familia y con los alumnos, imprimir un cambio social.

b) Características de los alumnos de sexto grado

En mi experiencia particular, los estudiantes de sexto grado suelen mostrar cierto desinterés al tener que resolver problemas que impliquen fracciones comunes, situación que se agrava aún más cuando la mayoría de los maestros enseñan el tema de las fracciones a su muy particular manera, por no mencionar que en ocasiones no son capaces de aclarar a los alumnos las dudas que se presentan durante la clase y mucho menos tienen la iniciativa de investigar para resolver las incógnitas.

En adición a lo anterior, la situación se torna aún más álgida debido a la tendencia a enseñar las fracciones de una forma mecánica y mediante procesos abstractos y complejos, por lo cual este tema pierde sus dimensiones concretas. En una situación típica en el aula, el docente tan sólo se limita a hacer al niño preguntas derivadas de una exposición abstracta, esperando una única respuesta: la “justa”, dinámica que no permite a los alumnos comprender que esa parte de las matemáticas forma parte de su vida diaria y mucho menos da pie a que explote sus potencialidades para resolver situaciones cotidianas que involucren dichos conocimientos.

Como profesor

Creer que las fracciones representan problemas de aprendizaje para los alumnos

Si existen esos problemas

Pensar que son del mismo tipo de los que se encuentran en otros conceptos matemáticos

Considerar que las fracciones pueden tener diferentes interpretaciones

Suponer que las dificultades que presentan los niños para manejar el concepto de fracción y sus diferentes contextos obedece a que se enseñan de forma distinta

Los maestros no tienen una capacitación adecuada para transmitir los temas sobre las fracciones comunes, los que se imparten de forma muy general, sin contar con materiales para una resolución efectiva.

Además, existen algunos maestros que no buscan alternativas para agilizar la comprensión de las fracciones; se dice que se da mayor importancia a la asignatura de Español y Matemáticas, pero existe cierto desfase en algunos de los contenidos, incluidos los temas de las fracciones.

Resulta difícil aprender las matemáticas, ya que el docente no pone el entusiasmo, en cuanto la enseñanza, esto ocasiona poco interés en los alumnos debido a que es muy mecánico, no se utiliza el material adecuado para favorecer un aprendizaje significativo en los alumnos, o realmente no se ha encontrado las estrategias que lo motiven para llevar a cabo las matemáticas. Debido a este problema existen carencias educativas en especial en donde se involucra el razonamiento lógico matemático.

Tomando en cuenta los resultados del diagnóstico (Ver Anexo 1) se puede ratificar, que existe una dificultad al comprender y utilizar las fracciones en la resolución de problemas por lo que se buscan una opción que permita poder superar esta situación.

Con la aplicación del proyecto de innovación, se pretende cambiar la forma de trabajo, sobre todo realizando actividades lúdicas dentro del salón de clases, como docente tengo la necesidad de involucrarme con las nuevas estrategias que me ayudan a mejorar mi práctica docente y lo más importante el favorecer los aprendizajes de los alumnos.

La diversidad de denotaciones que pueden tomar las fracciones resulta un problema para su comprensión; por ende, la apreciación de las fracciones toma tiempo, pues los alumnos necesitan comprender, interpretar y usar sus notaciones con sentido hasta entender a profundidad las diferentes aplicaciones de las mismas. Algunas de estas dificultades se detallan a continuación:

1. No identificaron los datos de un reparto a partir del resultado.
2. No identificaron la ubicación de fracciones comunes o mixtas empleando la recta numérica.
3. No lograron identificar fracciones comunes y/o números mixtos en situaciones de reparto.
4. No realizaron la fracción como reparto equitativo.
5. No lograron identificar la fracción como razón en problemas cotidianos.
6. No realizaron la fracción como división.
7. No lograron identificar, dentro un problema, la fracción como operador.

(Ver Anexo 2)

Delimitación del problema

Los alumnos de sexto grado de primaria tienen ciertas dificultades para comprender y utilizar las fracciones pues además no utilizan un razonamiento lógico, y se enfocan la mayoría de las veces a utilizar las operaciones de manera mecánica, todo ello dentro de la resolución de problemas, y en parte se debe a la forma tradicional de enseñanza, de los docentes.

Justificación del proyecto

En la actualidad, uno de los problemas más acuciantes por los que atraviesa la educación en México es el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles, pero especialmente en la educación básica. Esto puede deberse a que la mayor parte de los profesores de los niveles primaria y secundario imparten esta materia de manera tediosa y rutinaria, sin aplicar métodos ni técnicas efectivos y con estrategias didácticas obedientes al modelo tradicionalista (Chadwick,1988).

La matemática es considerada un medio universal para comunicarnos y un lenguaje de la ciencia y la técnica, la mayoría de las profesiones y los trabajos técnicos que hoy en día se ejecutan requieren de conocimientos matemáticos, permite explicar y predecir situaciones presentes en el mundo de la naturaleza, en lo económico y en lo social. Así como también contribuye a desarrollar lo metódico, el pensamiento ordenado y el razonamiento lógico, le permite adquirir las bases de los conocimientos teóricos y prácticos que le faciliten una convivencia armoniosa y proporcionar herramientas que aseguran el logro de una mayor calidad de vida.

Además, con el aprendizaje de la matemática se logra la adquisición de un lenguaje universal de palabras y símbolos que es usado para comunicar ideas de número, espacio, formas, patrones y problemas de la vida cotidiana.

El desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos códigos que abren las puertas del lenguaje y permite la comunicación con el entorno, constituye la base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas y es un instrumento a través del cual se asegura la interacción humana, De allí la importancia del desarrollo de competencias de pensamiento lógico esenciales para la formación integral del ser humano.

La sociedad le ha dado a la escuela la responsabilidad de formar a sus ciudadanos a través de un proceso de educación integral para todos, como base de la transformación social, política, económica, territorial e internacional. Dentro de esta formación, la escuela debe atender las funciones de custodia, selección del papel social, doctrinaria, educativa e incluir estrategias pedagógicas que atiendan el desarrollo intelectual del estudiante, garantizando el aprendizaje significativo del estudiante y su objetivo debe ser "aprender a pensar" y "aprender los procesos" del aprendizaje para saber resolver situaciones de la realidad.

Las ventajas de que un alumno de nivel primaria logre resolver y entender los problemas matemáticos que involucran las fracciones comunes son varias:

- En primer término, experimentan las potencialidades y la utilidad de la matemática en el mundo que les rodea, por no mencionar los procesos del pensamiento, los procesos de aprendizaje, la construcción de nuevos conocimientos y la superación de los obstáculos que surgen en el proceso de dicho aprendizaje.
- En segundo lugar, se da una estimulación cognitiva debido a la ideación de situaciones que requieren de un pensamiento creativo, proceso que les

permite conjeturar y aplicar información, descubrir, inventar y comunicar ideas, así como probar esas ideas a través de la reflexión crítica y la argumentación.

- Por otra parte, la experiencia que tengan los niños en el aprendizaje de las matemáticas, en conjunto con el papel que desempeñe el maestro induciendo su interés, definirá en buena medida el gusto que puedan adquirir por esta disciplina. A este respecto, Hale (1985) afirma que: "despertar en los alumnos un verdadero deseo por aprender matemáticas debe ser una meta importante para cada uno de los maestros de esta especialidad".
- En cuarto lugar, y antes que nada, la consecución de un aprendizaje significativo de las matemáticas, de tal manera que lleguen a concebirlas como una herramienta a través de la cual pueden resolver problemas y actuar con mayor eficacia, autonomía e iniciativa en las cuestiones prácticas que se les presentan en la vida cotidiana.

No soslayamos, por supuesto, lo amplio de los retos de los docentes acerca de cómo impartir esta materia. De hecho, los libros de texto de primaria sugieren formas y ejemplos de cómo impartir el tema de las fracciones; por ejemplo: que "el maestro plantee a sus alumnos algunas actividades en las que se obtengan las fracciones mediante la partición de superficies" (libro del maestro. Sexto grado, SEP, México p. 29).

Es innegable que los docentes constituyen piezas fundamentales para que los niños logren los propósitos establecidos en el plan y programa de estudio, por lo que su tarea no debe circunscribirse a la transmisión de información, sino que debe ampliarse abarcando el diseño de actividades a través de las cuales los alumnos logren apropiarse de los conceptos matemáticos.

Objetivo general del proyecto

Proporcionar las estrategias lúdico-pedagógicas para la resolución de problemas matemáticos que implican el uso de fracciones a nivel primaria.

Objetivos específicos del proyecto

Los objetivos específicos que se buscan lograr a través de la implementación de este proyecto de intervención pedagógica son los siguientes:

- Desarrollar e implementar una estrategia de intervención pedagógica eficaz y lúdica, partiendo de un enfoque constructivista, para la resolución de problemas que implican fracciones comunes.
- Propiciar en los participantes (niños de sexto grado de educación primaria) las habilidades necesarias para que logren comprender la noción y uso de las fracciones.
- Proporcionar una herramienta pedagógica para el fortalecimiento de las capacidades del docente en el diseño de propuestas didácticas enfocadas a la enseñanza de las fracciones en la resolución de problemas.

Y los objetivos específicos son los siguientes:

- Diseñar un plan de trabajo innovador para propiciar en los alumnos el aprendizaje de las fracciones, incorporando las ideas analizadas en el curso.
- Explorar el potencial del empleo lúdico de diversos materiales como estrategia para el aprendizaje de las fracciones.
- Generar la pertinencia de los diferentes materiales de apoyo para las propuestas didácticas y para el logro del aprendizaje de las fracciones.

Capítulo I

Resolución de problemas matemáticos con fracciones

1.1 Resolución de problemas con fracciones

A decir de David Block (2005), en la gestión de experiencias didácticas enfocadas a la resolución de situaciones problemáticas, en distintos contextos y con diferentes significados, debe tomarse en cuenta:

- La resolución de la situación por parte de los alumnos.
- El análisis de los procedimientos realizados por los alumnos, considerando las características de la situación, los conocimientos puestos en juego y la forma de comunicación matemática empleada.
- La institucionalización del docente y la formalización de los conocimientos en el nivel que corresponde a la situación del grupo en relación al conocimiento (se institucionaliza el sentido –aspectos semánticos– y se le da nombre y expresión matemática –aspectos sintácticos).

Por consiguiente, si deseamos crear situaciones didácticas efectivas debemos tener en cuenta que “es difícil obtener estas situaciones de manera no planeada, a partir de los sucesos espontáneos que se dan en el desarrollo de proyectos integradores, pues se corre el riesgo de obtener efectos no deseados: situaciones pobres, mal aprovechadas o la aparición de problemas demasiado complejos para poder ser tratados” (Block, 2005).

Así, siendo necesarias las dos opciones antes mencionadas (tanto las situaciones integradoras como las situaciones específicas para las matemáticas), el maestro debería disponer situaciones didácticas de buena calidad para enseñar matemáticas al mismo tiempo que procura, en la medida de lo posible, recrearlas a partir de proyectos integradores.

En lo personal, compartimos las ideas de Block debido a que, en contraposición, la forma tradicional de enseñar suele fragmentar las relaciones con otros contenidos matemáticos y, además, no suele fundamentarse 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 la vida cotidiana.

Por ende, en la presente investigación se procuró tomar en consideración este último aspecto y, para contrarrestarlo, nos propusimos partir del diseño de problemas claramente vinculados a las experiencias vitales de los niños, en marcado contraste con las que son prácticas habituales a nivel escolar, en las que suelen prevalecer las mecanizaciones y las tareas estereotipadas.

Lo anterior en consonancia con la Reforma Integral de la Educación Básica de 2009, la cual expresa con claridad que “el currículo que en ella se presenta opta por una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basados en el desarrollo de competencias” (RIEB, 2009), respecto a las cuales presenta el siguiente listado: saber argumentar, saber cuantificar, saber analizar críticamente la información, saber representar y comunicar, saber resolver y enfrentarse a problemas, saber usar técnicas e instrumentos matemáticos y saber integrar los conocimientos adquiridos.

En adición a lo antes expuesto, dicha reforma indica con claridad que:
La resolución de problemas es el mejor camino para desarrollar estas competencias ya que es capaz de activar las capacidades básicas del individuo, como son leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo, revisarlo, adaptarlo, generar hipótesis, verificar el ámbito de validez de las soluciones y, a su vez, posibilita experimentar, particularizar, conjeturar, elegir un

lenguaje apropiado, probar una conjetura, generalizar, utilizar distintas partes de las matemáticas, verificar una solución.

Por último en lo que respecta a la Reforma Integral de la Educación Básica (y por si hiciera falta argumentar a favor de la adopción de la perspectiva que propone), ésta nos presenta taxativamente el siguiente mensaje: centrar la actividad matemática en la resolución de problemas es una buena forma de convencer al alumnado de la importancia de pensar en lo que hace y en cómo lo hace.

Por otra parte, Freudenthal (1983) sitúa el centro del aprendizaje en torno a tres ejes: en primer término, solicitando a los profesores un compromiso con el aprendizaje de sus alumnos hacia la adquisición y mejora de las capacidades intelectuales; en segundo lugar, enfatizando la importancia de concretar y particularizar los problemas derivados de la enseñanza y de investigar los aprendizajes individuales para dar posibles soluciones a los fracasos aparentes y, por último, resaltando la importancia de obtener ejemplos paradigmáticos de diagnosis y prescripción de dichos fracasos aparentes.

Siguiendo en la misma línea, este autor hace también un llamado a la conciencia de todos los involucrados, ya sea que se trate de profesores o investigadores, para que dichos ejemplos se registren y transmitan de forma tal que los unos puedan aprender de los otros, gestionando así de manera más efectiva el conocimiento en educación matemática.

Ahondando en el mismo tema, Freudenthal señala también que, de acuerdo con la filosofía mecanicista, el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica, y que en el nivel más bajo se encuentran las operaciones aritméticas y algebraicas (e incluso las geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y procesables.

A decir de este autor, es en este nivel —el más bajo dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores— en donde se sitúa al hombre, por lo que culmina su alegato con la siguiente pregunta: ¿Por qué enseñar a los alumnos a ejecutar tareas al nivel en el que los ordenadores son mucho más rápidos, económicos y seguros?
Al dar sugerencias amplias para la enseñanza de fracciones y al referirse a la relación parte-todo, este investigador indica que enfocar dichos números con ese único significado es bastante limitado tanto fenomenológica como matemáticamente, ya que este tipo de acercamiento sólo produce fracciones propias. En este sentido, exhibe ejemplos didácticos para la enseñanza de las fracciones, sugiriendo tomar en cuenta las magnitudes de área y longitud como medios para visualizar las relaciones de equivalencia.

Asimismo, recomienda el uso de materiales tales como la balanza y el reloj para percibir las equivalencias en los pesos y tiempos, respectivamente, mientras que el modelo que propone para el operador-razón es la amplificación o reducción de una figura. Haciendo eco de estas aportaciones, hemos respaldado en ellas la estructuración de diversas tareas involucradas en los cuestionarios y la enseñanza que integran nuestro estudio.

Por otra parte, en lo que se refiere a la definición del término “problema”, George Polya (1961) menciona que tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata. A su vez, otra definición consonante con la de Polya es la que nos proporciona la Reforma Integral de la Educación Básica (2009), según la cual un problema es una situación a la que se enfrenta un individuo o un grupo, situación que requiere una solución para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio.

Sintetizando ambas definiciones, podemos inferir que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

1. **ACEPTACIÓN.** El individuo o grupo, debe aceptar el problema como tal, debiendo existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.
2. **BLOQUEO.** Los intentos iniciales no dan fruto y las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.
3. **EXPLORACIÓN.** El compromiso personal o del grupo exige la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

En este sentido, tanto para Polya (1945) como para la RIEB (2009), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases bien definidas que pueden definirse con base en preguntas concretas:

1. **COMPRENDER EL PROBLEMA:**
   ¿Cuál es la incógnita?
   ¿Cuáles son los datos?

2. **CONCEBIR UN PLAN:**
   ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
   ¿Se conoce un problema relacionado con este?
   ¿Podría enunciarse el problema de otra forma?
   ¿Se han empleado todos los datos?

3. **EJECUTAR EL PLAN:**
   ¿Son correctos los pasos dados?

4. **EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA:**
   ¿Puede verificarse el resultado?,
   ¿Puede verificarse el razonamiento?

Las fases anteriores caracterizan claramente a una persona competente en la resolución de problemas.

De ahí que en el desarrollo de la presente investigación se haya adoptado tales líneas de trabajo, tanto en lo relacionado con el programa de enseñanza como en su aplicación.

1.2 Las fracciones

Fueron los egipcios quienes usaron por primera vez las fracciones, sin embargo, únicamente emplearon aquellas de la forma $^{1}/_{n}$ o las que pueden obtenerse como combinación de ellas, es decir, los egipcios solamente utilizaron fracciones cuyo numerador es 1 y cuyo denominador es 2, 3, 4… Por ejemplo, si querían representar $^{5}/_{8}$, escribían: $^{1}/_{2}$ y $^{1}/_{8}$, considerando que $^{1}/_{2}$ equivale a $^{4}/_{8}$.

Por su parte, los babilonios desarrollaron un eficaz sistema de notación fraccionaria que permitió establecer aproximaciones decimales verdaderamente 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 de, 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 otra parte, en China antigua se destaca el hecho de que en la división de fracciones se exige la previa reducción de éstas a un común denominador. Los chinos conocían bien las operaciones con fracciones ordinarias, hasta el punto de que en este contexto hallaban el mínimo común denominador de varias fracciones, aunque algunas veces adoptaron ciertas artimañas de carácter decimal para aligerar un poco la manipulación de las fracciones.

Por último en lo que se refiere a este breve recuento histórico, se sabe que los griegos mostraron sus grandes dotes en cuanto a geometría en algunas construcciones geométricas de segmentos cuyas longitudes representan números racionales.

Ahora bien, entrando en materia, sabemos que, por definición, las fracciones son porciones de la unidad, es decir, se derivan de la idea intuitiva de dividir una totalidad en partes iguales, como cuando hablamos de un cuarto de hora, de la mitad de un pastel, o de las dos terceras partes de un depósito de gasolina.

Evidentemente, tres cuartos de hora no son la misma cosa que las tres cuartas partes de un pastel, pero ambos 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.

Una fracción se representa matemáticamente por números que están escritos uno sobre otro y que se hallan separados por una línea recta horizontal llamada raya fraccionaria. A su vez, la fracción está formada por dos términos: el numerador y el denominador; el numerador es el número que está sobre la raya fraccionaria y el denominador es el que está bajo la misma.

Numerador → $\mathbf{2}$

$\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}$ ← Raya fraccionaria

Denominador → $\mathbf{3}$

Por lo tanto, las fracciones son una manera de anotar los números racionales y, en consecuencia, enseñar fracciones es adentrarse en cuestiones matemáticas complejas que van más allá de pintar pedacitos o fragmentos de un dibujo. Y es precisamente esta cuestión la que nos parece más importante al comenzar a enseñar problemas matemáticos que impliquen fracciones, ya que los estudiantes pequeños, que vienen de construir la idea de que los números naturales pueden ser tan grandes como se desee –el infinito hacia afuera, por así decirlo–, con las fracciones se enfrentan al infinito hacia adentro, pues las fracciones implican dividir algo en tantos pedacitos iguales como se quiera.

Dicho en otras palabras, con los números naturales se agrega y agrega y siempre es posible encontrar un número natural mayor, mientras que con las fracciones se parte de una cantidad que se divide y divide, de tal modo que siempre es posible obtener una cantidad mayor de pedacitos o fragmentos que, claro está, cada vez serán más pequeños.

En cuanto a la manera de abordar la enseñanza de las fracciones en el aula, en una conferencia pronunciada en 1968, George Polya decía: Está bien justificado que todos los textos de matemáticas contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática.

En la presente investigación compartimos la afirmación de Polya, ya que a lo largo de sus vidas, tanto dentro como fuera del colegio, los alumnos se encontrarán con problemas que deberán afrontar y solventar, pues el ideal de una vida carente de conflictos no existe, y mediante la resolución de problemas matemáticos que impliquen números fraccionarios, los alumnos pueden experimentar la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo real.

No obstante, sabemos que los conceptos matemáticos en general, y los números fraccionarios en particular, algunas veces son mal enseñados y algunas otras son mal aprendidos, existiendo diversas causas que pueden afectar el aprendizaje de esta asignatura, por lo que, para comenzar, consideramos que el eje rector de una propuesta eficaz y eficiente para el aprendizaje de las fracciones debe partir de la necesidad de que, al empezar a trabajar un tema matemático, se priorice que los conceptos que vamos a desarrollar estén vinculados a hechos cotidianos y que se emplee para ello un lenguaje acorde, es decir, el que usamos generalmente.

1.3 Las fracciones en el ámbito escolar

En lo tocante a la labor del docente, a efectos de la presente investigación es conveniente prestar atención a lo que este piensa sobre su propia actuación como si sólo impartiera la asignatura de matemáticas, en este caso en particular, el tema de las fracciones y su respectivo proceso enseñanza-aprendizaje, ya que en cierta medida esta forma de pensar determinará cómo transforma la información teórica en recursos prácticos y didácticos.

Asimismo, de manera simultánea debemos asumir que aceptar o afirmar que los alumnos de primaria y también de secundaria comprenden a plenitud el concepto de fracción no suele ser una aseveración muy acertada, toda vez que en ocasiones estos conceptos les son transmitidos de manera inadecuada, mientras que en otras ocasiones simplemente los aprenden mal, habiendo diversas causas que pueden afectar el aprendizaje, tales como:

- Los profesores deben impartir los contenidos curriculares, entre ellos las fracciones, en un período de tiempo relativamente breve, por lo que difícilmente pueden dedicar un tiempo considerable a cada uno de ellos.
- Los temas de matemáticas son muchos y extensos.
- Los grupos de alumnos son poco uniformes en lo que a conocimiento se refiere.
- Los profesores no cuentan con las técnicas didácticas y los materiales adecuados para enseñar las fracciones.
- Los niños no siempre tienen la edad adecuada para usar las fracciones en su contexto.

Estas son algunas de las razones por las cuales es necesario que los maestros reestructuremos las formas de conducción de las clases, siendo aconsejable la manipulación de diferentes objetos y formas circunstanciales para que, al problematizar en diferentes contextos, sea posible la paulatina estructuración del concepto de fracción.

1.4 El aprendizaje del concepto de fracción

El término *fracción* puede concebirse de diversas maneras y, según el concepto que se tenga de él y según lo pertinente de la definición, será la manera en que se transmita a los alumnos. Pero más allá del trabajo que se realice en el aula, e inclusive con independencia del mismo, existen diversos cuestionamientos que pueden surgirnos cuando nos aproximamos a las fracciones, cuando trabajamos con ellas y cuando las enseñamos o transmitimos a los alumnos.

A este respecto, asocio mí idea a las de Thompson respecto a que, cuando se inicia la enseñanza de fracciones, la instrucción en el aula debería dirigirse a proporcionar a los niños una fundamentación firme para la comprensión de las mismas, dado que los alumnos aprendices adquirirán las habilidades en fracciones a través de varias fases, adquiriendo su comprensión a ritmos variados con el paso del tiempo.

Describiremos aquí cuatro etapas a lo largo de las cuales la enseñanza se centra sobre la progresión del estudiante, de su razonamiento y comprensión de las fracciones. Las fases son las siguientes:

FASE 1: REPARTO.

Durante esta fase, las instrucciones y actividades deben enfocarse a desarrollar en los alumnos la habilidad de dividir un objeto o un conjunto de objetos en partes iguales. En esta fase, los estudiantes deberían reconocer que:

- Los objetos o el conjunto de objetos pueden dividirse en partes iguales.
- Las fracciones son partes de conjuntos, partes de un todo.

A tal propósito, es recomendable crear actividades lúdicas tales como la papiroflexia o plegado de papel (asegurándose de llevar a discusión las diferentes maneras de llevarlo a cabo), a través de las cuales será posible conducir al alumno al descubrimiento de propiedades geométricas. Por medio de la papiroflexia, los estudiantes pueden realizar un plegado con la finalidad de obtener una forma (por ejemplo un rectángulo). Algunos ejemplos de actividades de este tipo son:

- Preguntar a los participantes qué plegados generan partes iguales.
- Repartir a los niños figuras específicas para que las repartan en partes iguales entre un número determinado de personas.
- Usar palillos y cortes de figuras grandes de materiales durables, tales como cartulinas.

- Las figuras pueden representar pizzas, pasteles, galletas, etc. y los palitos se usarán para dividir la pizza en partes iguales.
- Introducir actividades que exijan a los estudiantes seccionar figuras para reorganizar las partes y formar una figura de igual área.

Pre-conceptos / concepciones previas

A menudo las fracciones que tratan con grupos de cosas son difíciles de entender para los estudiantes, que pueden no ser capaces de ver las partes fraccionales de los objetos. Por ejemplo, pueden pensar la “mitad” como cualquier parte de un todo, más que como una de dos partes iguales del todo.

- A menudo, los libros de texto ofrecen ejercicios que los estudiantes deben completar, pero dichos ejercicios suelen soslayar las propiedades geométricas de las figuras (el todo) o de las partes, e inclusive, con no poca frecuencia atribuyen nombres de fracciones a partes desiguales de un todo. Como estos textos usan diagramas previamente partidos, los estudiantes tienen dificultad para representar de manera no simbólica.
- Una manera de ayudar adecuadamente a los estudiantes a entender mejor el “reparto” es presentarles experiencias *in situ*. En dichas experiencias, los ejercicios deben enfocarse en abordar el reparto introduciendo las fracciones como partes de conjuntos.

- Aquí, debe tomarse en consideración que si bien una serie de problemas que presentan figuras diferentes pueden tener los mismos fundamentos, para algunos estudiantes, cambiar las formas parece ser lo mismo que cambiar el problema y, por consiguiente, les representa un nuevo desafío.

FASE 2: RELACIONES FRACCIONARIAS - NOMBRANDO Y COMPARANDO.

Para esta fase, se recomienda realizar las siguientes actividades específicas: fracciones con fichas a doble-color, el equipo de las fracciones, cubriendo, descubriendo, registrando recubrimientos, construyendo rectángulos.

FASE 3: FRACCIONES COMO RAZÓN Y EL CONCEPTO DE EQUIVALENCIA.

Actividades específicas: jugando dominó.

FASE 4: SUMA Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES.

Actividades específicas: el juego de canicas, la pizza.

Durante cada una de las fases antes mencionadas, se diseccionan los conceptos y actividades específicas que los estudiantes entenderán y reconocerán. Dichos conceptos son prerrequisitos para actividades que incorporan experiencias previas de los estudiantes con fracciones. Durante cada fase, los estudiantes obtendrán y aplicarán varias estrategias para razonar acerca de las fracciones. La progresión de las fases comienza con el *reparto*, la cual sirve como “preparación” a las fracciones, y concluye con la suma y la resta.

En todo caso, no debemos perder de vista que el incluir oportunidades para que los estudiantes construyan el sentido de las fracciones es el viacrucis de la efectiva enseñanza de las matemáticas, y menos aún debemos pasar por alto que la enseñanza debe presentar a lo largo del año escolar múltiples y variadas oportunidades para que los estudiantes empleen el lenguaje fraccional y aprendan a representar las fracciones que usan símbolos.

La comprensión de las fracciones en los niños depende de sus experiencias pasadas y presentes con las mismas, pero por lo regular suele ser incompleta y confusa; por consiguiente, debemos introducir una variedad de formas en las que los estudiantes puedan aprender acerca de las fracciones (por ejemplo, actividades geométricas y numéricas relativas a situaciones de la vida real).

Las experiencias con fracciones informales ocurren diariamente en el mundo de los niños; su relación con las mismas da inicio en cuanto empiezan a comprender el mundo a su alrededor e interactúan con una variedad de materiales y situaciones. El aprovechamiento de estas experiencias puede potencializarse si los profesores incrementan el aprendizaje de los niños proporcionándoles experiencias cualificadas basadas en habilidades, conceptos visuales y manipulaciones.

Los jóvenes aprendices están acostumbrados a seguir y usar reglas en matemáticas, sin embargo, las reglas no les ayudan a entender los conceptos; a tal efecto, más que memorizar reglas, lo que ellos necesitan es poder trabajar con las fracciones en el contexto de la vida real. Por consiguiente, la enseñanza en el aula debería incluir experiencias prácticas con los conceptos básicos de las fracciones, experiencias que les servirán de soporte para la comprensión de las fracciones.

Capítulo II

Enfoque constructivista de la enseñanza de las matemáticas

2.1 Enfoque constructivista

El constructivismo plantea que es el niño quien construye su propio conocimiento, ya que es un sujeto activo que con la motivación del profesor logra construir y reconstruir nuevos aprendizajes, es decir que dentro del constructivismo se entiende al alumno como "aquél que sostiene su peculiar modo de pensar, de conocer de un modo activo como resultado de la interrelación de sus capacidades innatas y la exploración ambiental que realiza mediante el tratamiento de la información que recibe en su entorno"[1]

De tal manera que el alumno es el que va a producir su propio conocimiento como resultado de la interacción del medio ambiente y sus conocimientos previos, la construcción es el resultado de su conocimiento anterior, de la información actual y de la internalización de la misma.

El aprendizaje visto desde esta corriente muestra que es un proceso activo de parte del alumno donde sus conocimientos los ensambla, extiende, restaura y los interpreta, además donde el niño debe manipular ampliamente la información.

Para el constructivismo los profesores son los que ayudan en el desempeño del alumno en dicha construcción, cuidando estrictamente de no dar los resultados directamente ni de forma explícita, sino de retomar los conocimientos previos de los alumnos y dejando que expresen sus resultados confrontándolos con otros.

El aprendizaje de los niños consiste fundamentalmente en construir significados y atribuir sentido a lo que se aprende, los alumnos lleva a cabo este proceso de construcción a partir de los conocimientos y capacidades, sentimientos y actitudes con los que se aproximan a los contenidos escolares. La construcción tiene un

[1] LUNA Pichardo, Laura Hilda, *Teorías que sustentan plan y programas,* México UPN 1999 Pág. 6

funcionamiento en los seres vivos que le van a permitir entender, porque el aprendizaje de los saberes culturales, es la condición indispensable para convertirlos en personas y miembros de un grupo social y fuente principal así como carácter único de cada niño.

La corriente constructivista se basa en el desarrollo de un aprendizaje significativo, el cual se define como:

> El aprendizaje significativo se da cuando se ponen en relación los elementos que ya existen como conocimientos en el sujeto (saberes, creencias, certidumbres, etc., con lo que se va a aprender de manera sustancial, no arbitraria.[2]

Y tomando como base el desarrollo de aprendizajes significativos en este proyecto se plantea el uso de estrategias lúdico-pedagógicas para favorecer el uso y aplicación de las fracciones en la resolución de problemas.

Es importante mencionar que la construcción de conocimientos repercute en la construcción y creación de redes de conexión entre otros conocimientos, conceptos, fórmulas, etc., los datos por sí solos no tienen ningún significado sólo son comprendidos si los pueden relacionar con otros elementos del conocimiento y mientras más grandes son las redes de conexión, mayor será la facilidad para pensar, relacionar y aplicar los conocimientos. Cuando el conocimiento es adquirido de forma aislada por asociaciones libres, por procesos sueltos, el poder de comprensión será muy débil.

El constructivismo es una concepción donde se reflexiona, es una estrategia, un instrumento de acción y reflexión consiste en aceptar lo común de varias teorías para reformular una nueva corriente. “El constructivismo es la construcción propia

[2]LUNA Pichardo, Laura Hilda, *Teorías que sustentan plan y programas,* México UPN 1999 Pág. 6

que va produciendo día a día como resultado de la interacción de los aspectos cognitivos y sociales"[3]

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso de construcción individual que se produce a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula. El aprendizaje que uno puede interiorizar y construir está condicionado por lo que ya sabe y por la calidad de proceso de aprendizaje.

Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio físico y social, los dos proceso caracterizan la evolución y adaptación de los niños que es la asimilación y acomodación. Asimilación: consiste en interiorizar de un objeto o un evento una estructura cognitiva preestablecida, el niño utiliza los objetos para efectuar una actividad que preexiste basada en experiencias y elementos ya conocidos. Acomodación: es la estructura cognitiva del esquema para escoger nuevos objetos, que en el momento eran descuidados para el niño.

El constructivismo consta de tres principios básicos: ¿Quién construye?, ¿Qué se construye? Y ¿Cómo se construye?

El que construye es el niño, pues elabora sus conocimientos y nadie lo puede hacer por él .La construcción del conocimiento se propicia cuando manipula, descubre, inventa, explora; también cuando escucha, lee, recibe información, etc., favoreciendo en mayor o menor medida la actividad constructiva. Siendo que lo construido con saberes ya preexistentes, teniendo que reconstruir esos mismos conocimientos que están aceptados como saberes o formas culturales a nivel social .La información que le llega al niño de diferentes fuentes, la organiza y establece relaciones entre ellas, aprende contenidos y les atribuye significados,

[3] Ibídem Pág. 6

“en este proceso de elaboración de los conocimientos, los factores que juegan un papel absolutamente decisivo son los contenidos previos, porque son con lo que el alumno se acerca al nuevo contenido de aprendizaje. Todo contenido nuevo se construye a partir de otro”.[4]

2.2 El papel del alumno bajo el enfoque constructivista

Es natural que hasta cierto grado que el alumno al tratar de construir sus conocimientos se equivoque, lo cual no debe ser factor para abandonar el trabajo emprendido, debe ser visto como parte del proceso para llegar a su fin; el evitar caer en dichos errores y darle el camino a seguir, sería someterlos a criterios de autoridad lo cual se debe evitar, porque de otra manera siempre estará a expensas de los demás y nunca podrá construir su propio conocimiento.

La interacción entre alumno-alumno y alumno profesor se considera de gran importancia, ya que fomenta el valor cognitivo y socio-afectivo. El alumno es motivado por el maestro logrando así el desequilibrio, provocando de esta forma contradicciones para lograr la posibilidad de pasar a un nivel superior de comprensión.

2.3 El papel del maestro bajo el enfoque constructivista

El papel del profesor debe entenderse como directivo y guía o instructor, que mediatiza los saberes socio-culturales que debe interiorizar el alumno. Enseña en un contexto de interactividad, negociando significados que poseen para intentar compartirlos con los alumnos que no lo tienen, pero que han de tratar de reconstruir, fomentando así el desarrollo de los procesos cognitivos del niño y la niña. El maestro debe promover continuamente zonas de desarrollo próximo,

[4] Ibídem pág. 7

transmitiendo los contenidos (conocimientos, habilidades y procesos), tomando así una función directiva la cual debe realizar solo al inicio disminuyendo esa actitud hasta llegar a hacer un guía para esto el alumno pasa por un proceso llamado andamiaje sin el cual no podría aspirar a alcanzar niveles superiores de desempeño y ejecución. La función del profesor es la identificar los conocimientos previos que los alumnos tienen acerca del tema o contenido a enseñar para relacionarlos con los que va a aprender, procurando hacer amena y atractiva la clase tomando en cuenta que el fin último es lograr un aprendizaje significativo.

2.4 Metodología lúdica con fracciones

Las matemáticas así como las fracciones están en todos los ámbitos de la sociedad (prensa, TV, radio, sociología, política, economía…), razón por la cual el alumno debe poseer una variedad de conocimientos matemáticos que le permitan interpretar, comprender y utilizar todos los “mensajes” matemáticos que llegan a él desde el exterior.

A efecto de dotar al individuo de tales conocimientos, la sociedad delega en la institución escolar la enorme responsabilidad y la importante tarea de desarrollar en el alumno las habilidades y destrezas que requiere para convertirse en un individuo competente.

Sabemos, sin embargo, que dicha función encomendada a la escuela por parte de la sociedad no ha sido cumplida del todo, situación que ha sido denunciada tanto a nivel nacional (Planchart, E., 1990; Delgado, R., 1990) como a nivel internacional (Gómez Granell, 1991) apuntando a la no adquisición de las habilidades y destrezas matemáticas, al punto de referirse a dicho problema con el término de “analfabetismo numérico”.

En adición a lo anterior, se afirma que la escuela prepara a los alumnos para ser siempre escolares (aun después de haber salido de la institución escolar) debido a que los contextos que se manejan en el aula son artificiales, alejados de la realidad del alumno y, por consiguiente, rara vez generalizables. Dicho en palabras de Moreno (1983, p. 18-19): “la escuela prepara al alumno para resolver los problemas que les plantea la escuela pero, ¿quién lo prepara para resolver los problemas que le plantea la vida?”.

Entre otras razones, podría pensarse que esto ocurre debido a la concepción del docente de matemáticas acerca de su disciplina de estudio y, en consecuencia, a la manera de abordar su práctica de aula; en específico, nos referimos a la tendencia del docente de matemática a concebir a su materia como una ciencia estática, sin historia, sin personajes que la hicieron y basada en principios absolutos.

Dicha situación suele derivar en una forma de transmisión de contenidos cargada de un formalismo rígido y descontextualizado, carente de significado y alejada de la realidad cotidiana del alumno, lo que si bien le protege de cometer equivocaciones, simultáneamente le dificulta crear y construir maneras propias de representar los contenidos matemáticos, inhibiendo al niño en la utilización de procedimientos propios que le permitan enlazar o vincular el conocimiento formal dado en la escuela con el conocimiento informal sobre lo que se está estudiando.

En el caso de las fracciones, estos procedimientos propios (por ejemplo: esquemas, dibujos, piedras, palitos, rayitas, dedos, etc.) reflejan, por un lado, la representación mental que el alumno tiene respecto a la situación problemática y su actualización de acuerdo a la demanda cognitiva de la misma y, por el otro lado, la contextualización o significación de los elementos matemáticos y extra-matemáticos implícitos en tal situación problemática.

En este sentido, destaca la necesidad de que el docente respete los procedimientos utilizados por los niños cuando estos se enfrentan a situaciones problemáticas con fracciones, ya que dichos procedimientos pueden fungir de mediadores para el enlace o vinculación del conocimiento conceptual que el alumno posee sobre matemática, con el conocimiento formal de esta. Además, la permisividad hacia dichos procedimientos permite al docente estudiar los procesos de pensamiento del niño y su grado de desarrollo respecto a la noción que está construyendo.

Dicho de otro modo, a través de este método se da lugar, en primer término, a la concepción de la evolución cognitiva desde otra perspectiva en función de lo que el alumno pueda aprender y no en función de lo que ya sabe, toda vez que las situaciones problemáticas constantemente le van a permitir ir actualizando y generalizando sus conocimientos de acuerdo a los contextos presentados en tal o cual situación (números fraccionarios, equivalencias…) y, en segundo término, se da cabida al papel del docente como un incitador constante de la actividad matemática, priorizando que el niño actualice sus propios conocimientos y los vaya aproximando al conocimiento formal matemático.

Investigadores como Block y Solares (2001), Ferrari (1997), González (2005) y Valdemoros (2002), entre otros, afirman que, de entre los contenidos de las matemáticas, las fracciones son uno de los que presentan mayores dificultades para su enseñanza y aprendizaje, principalmente, en los niveles básicos de educación. A tal respecto, Freudenthal (1983) señala que posiblemente uno de los factores incidentes en este proceso es la didáctica tradicional empleada en la enseñanza, la cual sería, evidentemente, uno de los factores determinantes del ulterior aprendizaje del niño.

Por consiguiente, estando conscientes de los problemas que se deben superar con los niños en la construcción de estos números, cabe preguntarnos: ¿cuáles serían las estrategias y situaciones de enseñanza que debe implementar el docente para facilitar y obtener un conocimiento firme y significativo de los números racionales en los niños de sexto grado?

Aquí, un punto muy importante es centrar la atención en el respeto a los procedimientos que le permiten al niño resolver los problemas con estructura fraccionaria pues, al respetar el uso de procedimientos y simbolizaciones propias en las cuales se utilice el dibujo, esquemas, lenguaje natural, etc., permitimos al niño contextualizar expresiones matemáticas o dotarles de significado, solucionando así la situación problemática.

Por consiguiente, se hace imprescindible proporcionar al docente un marco metodológico de referencia que le permita planificar de manera más efectiva y eficiente su labor de mediador en el aprendizaje de la matemática, tomando en cuenta ciertas etapas, fases o formas de representación, es decir, un marco metodológico en el que, a la par de proporcionar modelos alternativos de representación al alumno, se fomente que éste explore y hagan inferencias sobre tales modelos (Ferrari, 1997).

Tal marco metodológico debe tener como punto de arranque la presentación de situaciones problemáticas que sean significativas y contextualizadas a las necesidades y conocimientos previos de los niños (Block y Solares, 2001); de manera semejante a como suele hacerse en el aprendizaje de las operaciones básicas (adición, multiplicación y sus relaciones inversas substracción y división), construyendo el conocimiento a partir de situaciones problemáticas y no del símbolo numérico mismo.

Tomando entonces como principio didáctico para la adquisición de los significados de la fracción (tales como la medida, el cociente intuitivo y el rudimento de operador multiplicativo) el planteamiento de situaciones problemáticas, y su resolución como el camino a recorrer desde un estado inicial a uno final, consideramos menester que el niño transite las siguientes fases, etapas o formas de representación con el objeto de que se constituya el conocimiento matemático de una forma más acorde con su pensamiento, a través de una enseñanza matemática realista y lúdica, desarrollada bajo un enfoque constructivista.

La selección de los contenidos semánticos antes mencionados se fundamenta en la necesidad de procurar la promoción de un aprendizaje sólido y bien integrado, toda vez que la noción de medida y cociente están incluidos en el programa educativo oficial de sexto grado, mientras que el del operador multiplicativo se contempla en el programa de quinto grado, conjuntamente con el de razón.

Con respecto al carácter realista de la enseñanza, considero importante darle un aspecto lúdico a la enseñanza, es decir, a la utilización de juegos y al establecimiento de un ambiente de interacción entre los estudiantes para propiciar actividades colectivas en las que prevalezcan las actitudes de recreación que acompañan al juego.

Capítulo III

Diseño de las estrategias lúdico-pedagógicas para la resolución de problemas matemáticos que implican el uso de fracciones a nivel primaria.

3.1 Diseño de las estrategias

A partir del diagnóstico obtenido en donde claramente podemos observar que el uso de las fracciones en la resolución de problemas es una situación que representa un reto para los alumnos, por ello es importante que a través de diversas actividades los alumnos logren favorecer estas habilidades, de tal manera que a continuación se detalla una propuesta de trabajo.

La calendarización de actividades se llevó a cabo de acuerdo a lo expuesto en la siguiente tabla:

ESTRATEGIAS LÚDICO-PEDAGÓGICO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN FRACCIONES COMUNES [Diseñado para su aplicación en alumnos de 6º grado]		
ACTIVIDADES	**CALENDARIO**	**RECURSOS**
PRIMERA ACTIVIDAD **Trabajando con fracciones equivalentes** • Presentación del proyecto a los alumnos, dando a conocer las actividades donde se utilizarían fracciones. • Lluvia de ideas tomando como base preguntas acerca de las fracciones. • Reparto de rectángulos de papel individual de la serie $^1/_2$, $^2/_4$, $^3/_4$ y $^4/_8$ a cada equipo, e invitación a observarlos, doblarlos y compararlos. • Conteo y comparación de rectángulos	**SEMANA 1** Septiembre 20-22, 2010 y **SEMANA 2** Septiembre 27-29, 2010	Fotocopias en blanco y negro de figuras de forma rectangular

de tamaños diversos. • Reconocimiento del rectángulo no subdividido como unidad y representación del mismo con números fraccionarios: $^{1}/_{1}$. • Subdivisión de algunos rectángulos en medios. • Doblez de algunos rectángulos en cuartos, y de otros en octavos. • Comprobación de que los rectángulos son iguales. • División de los rectángulos en tercios, sextos y doceavos. • Lluvia de preguntas acerca de las fracciones equivalentes. • Comprobación de que $^{1}/_{3}$ y $^{2}/_{6}$, $^{2}/_{3}$ y $^{4}/_{6}$ son fracciones equivalentes. • Reflexión sobre las actividades realizadas y extracción de conclusiones.		
SEGUNDA ACTIVIDAD: **La vendimia de cocteles.** • Formar 7 equipos de dos integrantes. • Se pidió a una pareja que cortara 4 naranjas en dos partes y que mencionara el nombre de cada fracción ($^{1}/_{2}$, una mitad). • Se pidió a otra pareja que partiera cuatro jícamas en cuatro partes y que		Fruta de diferentes tipos.

mencionara el nombre de las fracciones resultantes ($^1/_4$, un cuarto). • Se instruyó a otra pareja a partir cuatro manzanas en octavos y se le pidió que mencionara el nombre de las fracciones resultantes. • Se pidió a los equipos restantes que partieran la fruta en tercios, sextos y doceavos, a excepción del último equipo, que no partió su fruta. • Se pidió a las parejas que habían realizado los cortes en medios, que compararan sus fracciones con las de las demás parejas y que mencionaran qué partes eran equivalentes. • Posteriormente, se pidió a los demás equipos que compararan los medios con tres sextos y con seis doceavos. • Se pidió a cada pareja que vaciara cuatro pedazos de su fruta en vasos. • Se les preguntó qué parte de sus fracciones introdujeron en el vaso. • Se les pidió que agregaran dos fracciones más a los vasos y se les preguntó qué parte del total de sus fracciones se encontraba en los vasos. • Se confrontaron los resultados obtenidos, guiándolos para que concluyeran con una adición y una sustracción. • Se les mostró una adición y una sustracción con diferente común		

denominador, pero equivalentes: $\frac{1}{2}+\frac{3}{6}+\frac{6}{12}=$ $\frac{3}{9}-\frac{1}{3}=$		
TERCERA ACTIVIDAD: **Dominó de fracciones** • Se invitó a los participantes a jugar dominó de fracciones. • Se les pidió que, a partir de una fracción, encontraran sus equivalentes, por ejemplo: la fracción $^1/_6$ es equivalente a $^2/_{12}$, $^3/_{18}$, $^4/_{24}$ y $^5/_{30}$. • Antes de dar inicio con la actividad, se les pidió que escribieran en una tabla algunas fracciones equivalentes a cada una de las fracciones incluidas en las fichas del juego. • Posteriormente, se les explicaron las reglas del juego y se dio inicio con la actividad.	**SEMANA 1** Octubre 4-6, 2010 y **SEMANA 2** OCTUBRE 11-13, 2010	Fichas de dominó de fracciones (basadas en el material diseñado por Ashley Alejandro Castañeda) realizadas en cartón.
MARCO TEÓRICO	**SEMANA 1** A partir del 3 de noviembre de 2010	

3.2 Cronograma de actividades

ESTRATEGIAS LÚDICO-PEDAGÓGICO
PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN FRACCIONES COMUNES
[Diseñado para su aplicación en alumnos de 6º grado]

Aplicación: septiembre de 2010

	SEPTIEMBRE Semana 1					**SEPTIEMBRE Semana 2**					**OCTUBRE Semana 1**					**OCTUBRE Semana 2**					**NOVIEMBRE Semana 1**				
Presentación del proyecto	■																								
Recuperación de conocimientos previos		■																							
Ensalada de frutas			■																						
Repartiendo canicas						■																			
Pastel repartido							■																		
Reparto equitativo											■	■	■												
Notación fraccionaria																■	■	■							
El equipo de las fracciones																								■	

3.3 Fichas técnicas de actividades

Para el desarrollo de una Investigación-acción como recurso metodológico, es imprescindible la formulación de etapas. Por consiguiente, el planteamiento de la propuesta para abordar el trabajo con fracciones se realizó en torno a tres etapas:

- **ETAPA 1**

  Identificación del problema por medio de la implementación de un instrumento de indagación, y definición de los objetivos que se pretendían alcanzar a través de la intervención en el aula.

- **ETAPA 2**

  Adecuaciones e implementación de las secuencias didácticas (por ejemplo la propuesta por Thompson en 2001); estructuración de las actividades desde una perspectiva teórica con el fin de establecer relaciones entre las acciones en el aula.

- **ETAPA 3**

  Identificación de estrategias de solución para las actividades realizadas por los estudiantes. Posteriormente, dichas estrategias se tomaron como referente para definir las categorías que se emplearon para el análisis de los datos.

A continuación se presentan las actividades que conforman el plan de trabajo:

ACTIVIDAD 1. Ensalada de frutas

1. Se dividió al grupo en equipos, repartiéndoles fruta en forma equivalente.
   a. Tres chicas llenaron la mitad de sus vasos con fruta.
   b. Tres chicos los llenaron hasta la cuarta parte.
   c. Otros tres llenaron su vaso hasta la quinta parte.
   d. Cuatro chicos llenaron la sexta parte su vaso.

2. Tras la actividad anterior, compararon las situaciones:
   ¿En qué caso algún participante se sirvió más?
   ¿Cuánto más se sirvió?

3. Se pidió a los participantes imaginar que se llevaba a cabo una distribución de manera tal que cada niño recibiera para comer 3/4 (o 7/4) de la ensalada. Se les preguntó: ¿Entre cuántos niños se ha repartido la ensalada y cuántos enteros han sido distribuidos?

4. El sobrante de la ensalada de fruta se repartió en octavos. A continuación, se les preguntó:
   ¿A cuántos niños se les repartió?
   ¿Quién recibió más ensalada?

5. Se les planteó la siguiente pregunta: "¿Cómo pueden siete alumnos compartir cinco vasos de ensalada?".
   Posteriormente, se les pidió que encontraran tantas maneras diferentes de distribución como fuera posible y que proporcionaran tantas maneras de escribir $^5/_7$ como pudieran.

6. En otra mesa se ordenaron 12 vasos y se les pidió repartirlos entre 20 chicos, preguntándoles:
   ¿Podría esta situación tener el mismo resultado que el de la pregunta 3?

7. Se pidió a dos alumnos que compartieron 5 vasos distribuyéndolos de tantas maneras diferentes como pudieran.
   Se les instruyó a que exploraran las conexiones entre las distintas expresiones fraccionarias usadas para describir cada forma de distribución.

8. Se pidió a los participantes que compararan $^4/_8$ y $^3/_5$ basándose en una situación de distribución.
   Se les indicó que pensaran en tres argumentos distintos para justificar por qué $^1/_2 + {}^3/_4$ no es igual a $^4/_6$.
   Se les preguntó: ¿Cuál demostraría una comprensión más potente de las fracciones?, pidiéndoles justificar su respuesta.

ACTIVIDAD 2. Repartiendo canicas

- Se dijo a los estudiantes que en una caja había 16 canicas y que había que repartirlas por igual entre 4 niños.
- Se les preguntó: ¿Cuál es la proporción de canicas que le corresponde a cada niño? Los participantes debieron explicar sus estrategias por medio de un dibujo.

- En esta actividad, se presentó un número específico de objetos que debían compartirse igualmente. La finalidad del ejercicio fue asegurar que los participantes comprendieran el concepto de *reparto igual*.

ACTIVIDAD 3. PASTEL REPARTIDO

- A cada estudiante se le proporcionó una figura en forma de rectángulo (pastel) y varios palillos, pidiéndoles que encontraran el número de personas que fácilmente podrían compartir el pastel por igual.
- Se animó a los estudiantes a explorar y no se puso límite en el número de partes a ser logrado.
- Los niños registraron sus hallazgos dibujando las diferentes maneras en que ellos cortarían el pastel para producir cada número de partes iguales. Para ello, se les proporcionó una hoja con rectángulos ya dibujados.
- Esta valoración informal reveló qué tanto ya sabían los estudiantes acerca de las fracciones.

ACTIVIDAD 4. REPARTO EQUITATIVO

Se proporcionó a cada estudiante una hoja con círculos ya dibujados.

- Se les pidió que dividieran el círculo en dos partes iguales (mitades), en tres partes iguales (tercios) y así, sucesivamente.
- Se les plantearon las siguientes preguntas:
  ¿Sí cinco amigos quieren compartir equitativamente una pizza, cuánto le corresponderá a cada persona?
  ¿Cuántos cortes deben hacer?
- Se les pidió explicar su razonamiento.
- Posteriormente, se les plantearon las siguientes interrogantes:
  ¿Si sólo 3 de los amigos comen su porción, que parte de la pizza fue comida?
  ¿Cuál es la relación entre la pizza y los amigos?

- Se espera que, a través de esta actividad, los estudiantes perciban que se han comido 3 de 5 tajadas, y que el número de tajadas es igual al número de personas porque la pizza se ha partido equitativamente.

ACTIVIDAD 5. NOTACIÓN FRACCIONARIA

- Se mostró a la clase un paquete de seis refrescos. Tras retirar una de las bebidas del paquete, se les explicó que: “Si yo bebo esta bebida, puedo escribir una fracción que represente qué parte del paquete de seis bebí”.
- Se les pidió que en una hoja escribieran $^{1}/_{6}$ y se les preguntó cuál es la forma correcta de leer esa expresión y qué significa, siendo sus respuestas: “un-sexto” y “una de seis partes”.
- Se les preguntó:
  1. ¿A qué crees que se refiere el número 6?
  2. ¿A qué crees que se refiere el número 1?
  3. ¿Cuál es el sentido de esta representación?
  4. ¿Qué expresión podríamos escribir para mostrar la parte fraccionaría del resto del paquete de seis que no bebí?
- Tras lo anterior, se retiró otra bebida del paquete y, tras adecuar las preguntas anteriores a la nueva situación, se les formularon de nuevo.
- Se repitió el procedimiento antes descrito con las fracciones $^{3}/_{6}$, $^{4}/_{6}$, $^{5}/_{6}$ y $^{6}/_{6}$.
- Finalmente, se llegó a la conclusión de que $^{6}/_{6}$ representa al paquete de seis bebidas.

ACTIVIDAD 6. EL EQUIPO DE LAS FRACCIONES

- Se organizó a los niños en parejas, proporcionando a cada una de ellas los siguientes materiales:

  – 5 tiras de papel de 45 x 10 centímetros, de cinco colores diferentes.

  – 1 dado que, en sus seis caras, tenía escritas las siguientes fracciones: $^{1}/_{2}$, $^{1}/_{4}$, $^{1}/_{8}$, $^{1}/_{8}$, $^{1}/_{16}$ y $^{1}/_{16}$, respectivamente.

- Se les pidió que cortaran y etiquetaran las tiras de papel de la manera siguiente: tomar una tira de papel, doblarla por la mitad, cortarla en dos pedazos iguales y etiquetar cada segmento con la fracción correspondiente.

- Se les pidió revisar la razón fundamental para la notación, explicándoles que el todo ha sido dividido en dos pedazos del mismo tamaño, que cada trozo constituye uno de dos pedazos y, por lo tanto, la notación correspondiente es $^1/_2$, que significa “uno de dos pedazos iguales”.

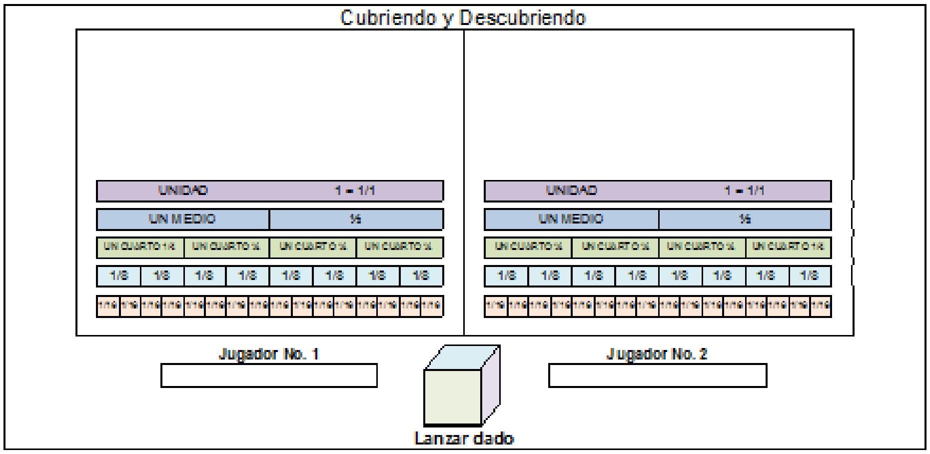
- De manera semejante, se les pidió que tomaran otra tira de papel, que la doblaran y la cortaran, pero ahora en cuatro pedazos iguales. Se llevó a cabo una discusión acerca de que cada uno de los segmentos resultantes es uno de cuatro o $^1/_4$. En consecuencia, se les pidió que etiquetaran cada segmento con la notación $^1/_4$.

- Se llevó a cabo el mismo procedimiento: dividir, cortar y etiquetar una tercera tira de papel en octavos $^1/_8$ y una cuarta tira en dieciseisavos $^1/_{16}$.

- La tira de papel restante quedó íntegra y fue etiquetada con la notación 1 o $^1/_1$.

- Se pidió a uno de los dos integrantes de cada pareja que tirara el dado en dos ocasiones, mientras el otro integrante del equipo debía hacer una suma con los resultados obtenidos al lanzar el dado. Se repitió el procedimiento lanzando el dado nuevamente, primero tres veces y después en cuatro ocasiones.

- A través de este proceso, se logró que los participantes entendieran de manera más clara cuál es el procedimiento a través del cual, tomando un entero, se pueden obtener partes más pequeñas o fracciones. A tal efecto, la realización de los cortes y el etiquetado de los segmentos les ayudó a relacionar la notación fraccionaria con la pieza correspondiente, a comparar entre sí las partes fraccionarias, pudiendo observar que $^1/_4$ es mayor que $^1/_{16}$ y a realizar sumas o restas de fracciones.



3.4 Instrumentos para la obtención de información

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Se empleó para conocer el perfil de egreso del alumno y, a partir del mismo, conocer sus fortalezas y debilidades.

CUESTIONARIO A DOCENTES

Se utilizó para explorar el nivel de dominio de los docentes en cuanto al tema de las fracciones y al proceso de enseñanza-aprendizaje del mismo.

ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

Fue aplicada con el objetivo de conocer las opiniones y percepciones de los alumnos en torno a las matemáticas, en específico sobre el tema de los números fraccionarios.

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS

Diseñado para explorar las experiencias de los participantes con la asignatura de matemáticas.

CUADERNO DEL ALUMNO

Para verificar y confrontar los resultados obtenidos a raíz de la intervención.

FICHAS DE ACTIVIDADES

Diseñadas para describir el desarrollo de las actividades.

DIARIO DEL ALUMNO.

A lo largo de la investigación, cada alumno llevó un registro de su propio avance, redactando el desarrollo del plan de clase, consistente en la descripción de las actividades que les parecieron sobresalientes y de su nivel de agrado hacia las mismas, así como en la elaboración de algunas propuestas suyas para mejorar y/o adaptar las actividades y estrategias empleadas.

Capítulo IV

Resultados de la aplicación de la propuesta de intervención pedagógica

4.1 Aplicación de las actividades

Las actividades estaban previstas como repaso y evaluación de los contenidos del año escolar anterior; en caso de ser necesario, se tenía contemplada también la enseñanza de aquellos contenidos que no hubiesen sido aprendidos en su oportunidad. Los alumnos llevaron a cabo la actividad del reparto equitativo sin mayores contratiempos, por lo que no se vio la necesidad de profundizar más. En cuanto a la unidad didáctica, esta planificación no corresponde al plan anual de este grado, no obstante, la dirección escolar autorizó hacer un paréntesis en las actividades del programa para llevar a cabo este proyecto.

Tal como puede apreciarse en la Imagen 1, se obtuvo un gran avance en el logro de los aprendizajes esperados, pudiendo advertirse que, en gran medida, el éxito obtenido dependió de la implementación de actividades que despertaron el interés y el dinamismo de los participantes, así como del empleo de temáticas a través de las cuales se buscó que fuesen capaces de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando sus conocimientos acerca de las operaciones con números fraccionarios.

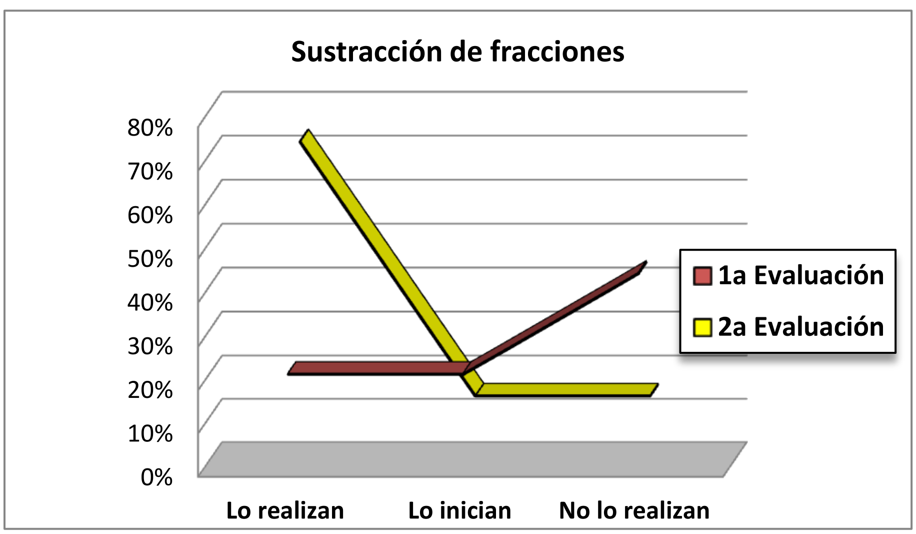


Imagen 1. Comparación del desempeño de los participantes en la primera y segunda evaluaciones.

De la misma manera, resultó favorable al procedimiento de aprendizaje del alumno el hecho de que las actividades realizadas fueron de carácter lúdico y el que durante el proceso haya contado con el respaldo del padre de familia en el fortalecimiento de lo aprendido durante la clase. Respecto a este último factor, huelga destacar la importancia de que exista buena comunicación entre padre y docente con la finalidad de que juntos coadyuven a la educación matemática del niño.

Es evidente que el juego puede ser de ayuda para el mejoramiento de la calidad educativa y para la consecución de aprendizajes más significativos, acordes a la realidad que circunda al aprendiz, toda vez que la pretensión práctica es que, tras su enseñanza y reforzamiento en el ámbito escolar, el alumno logre ponerlos de manifiesto en su vida cotidiana. (Ver Anexo 3)

El trabajo de evaluación, que en sí mismo no fue sencillo, se complicó aún más en virtud de que se realizó de manera paralela a las actividades ordinarias del curso escolar y de algunas otras actividades de carácter extracurricular que tuvieron lugar en el plantel, sin embargo, la realización de las actividades de evaluación se logró gracias al apoyo y empeño de los alumnos.

El plan de acción incluyó la aplicación de diferentes instrumentos a través de los cuales se recogieron evidencias que permitieron verificar que las estrategias propuestas y aplicadas generaron resultados óptimos. Los instrumentos empleados fueron los siguientes:

- **OBSERVACIÓN PERMANENTE DEL PROFESOR**

  En todo momento, el docente se abocó a la observación de las acciones, participaciones y desarrollo del alumno.

- **REGISTRO DEL DOCENTE**

  Durante la realización de las actividades, el profesor llevó a cabo un registro de lo observado en los alumnos en tópicos tales como: sus avances por medio de las actividades implementadas; las dificultades a que se enfrentaron durante la realización de los ejercicios; el nivel, frecuencia y calidad de su participación; la forma en que interactuaron con sus compañeros, etc. A tal efecto, se emplearon fotocopias de problemas involucrando números fraccionarios y una cámara fotográfica con que se capturaron los registros.

- **EXPOSICIÓN DE PRODUCCIONES**

  Esta se realizó al término de cada actividad, con su análisis correspondiente, por parte de todo el grupo.

En este plan de acción se evidenció lo siguiente:

- **PROFESOR**

- Fungió como asesor, guía y facilitador en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Propició la participación decidida y corresponsable del alumnado en su proceso de aprendizaje.
- Motivó el trabajo colectivo, colaborativo y la puesta en común de ideas y conceptos por parte del educando.
- Estimuló y desarrolló las capacidades, habilidades y actitudes en el estudiantado, en el uso y manejo de los números fraccionarios.

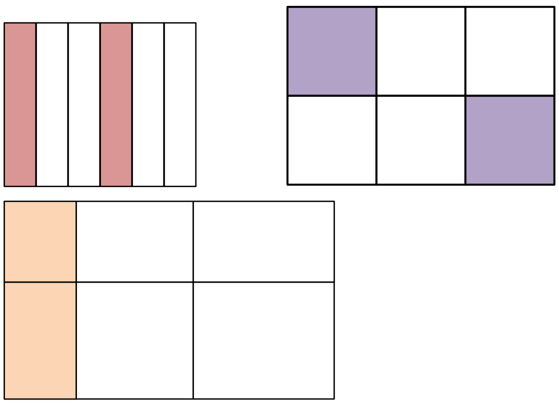
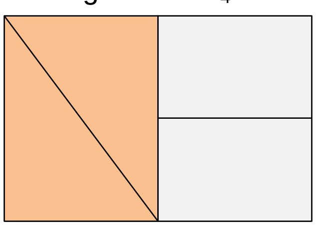
- **ALUMNO**

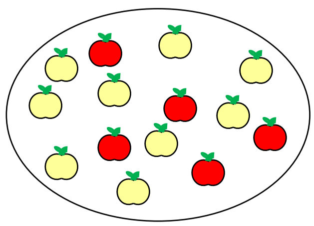
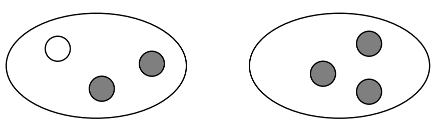
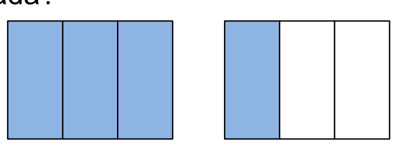
- Mostró interés en las actividades escolares.
- Participó activa y libremente en el trabajo colectivo e individual hacia la construcción de aprendizajes.
- Se convirtió en un discente que incorpora y aplica los números fraccionarios, en el aula, en la familia y en la comunidad.

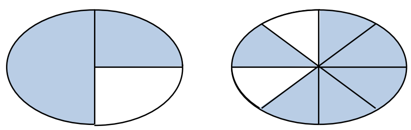
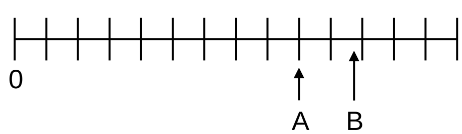
- **EL GRUPO**

- Mejoró el proceso de enseñanza y de aprendizaje.
- Impulsó las actividades escolares.
- Impulsó las inquietudes que se tenían hacia la construcción de aprendizajes significativos.
- Adoptó un estilo de enseñanza en el que el maestro se convirtió en asesor, moderador y facilitador en cuanto a la construcción de aprendizajes.
- Hizo partícipe y comprometió al estudiante en la mejora de su proceso de aprendizaje.
- Estableció metas personales o proyectos escolares individual y grupalmente.
- Socializó el conocimiento entre los miembros del grupo escolar.

Por otra parte, los alumnos participantes se enfrentaron a algunas dificultades en la adquisición de las fracciones, comenzando por el hecho de que la diversidad de denotaciones que estas pueden tomar resulta un problema para su comprensión. Adicionalmente, la apreciación de las fracciones lleva tiempo, y los alumnos lo necesitan para comprender, interpretar y usar sus notaciones con sentido, vislumbrando sus diferentes aplicaciones. Algunas de estas dificultades se ejemplifican y detallan en el siguiente resumen.

EJEMPLO	**DIFICULTAD**
¿Indica la zona sombreada ${}^{2}/_{5}$ de los rectángulos? 	En el diagnóstico, tres alumnos respondieron afirmativamente, sin tomar en cuenta la necesidad de que las partes sean equivalentes en área y centrando su atención únicamente en el número de partes. En la segunda evaluación, todos los participantes reconocieron las partes equivalentes en área.
¿Resultan las partes sombreadas del mismo color iguales a ${}^{2}/_{4}$? 	¿Cuántos? alumnos contestaron que no, fundamentando su respuesta en que las áreas sombreadas no son de igual forma y/o no son contiguas, pasando por alto que lo que interesa es la equivalencia de áreas.
En la comparación de fracciones, los participantes solían pensar que: • ${}^{2}/_{3} < {}^{2}/_{5}$ O también que: • ${}^{1}/_{6}$ es la mitad de ${}^{1}/_{12}$	En el primer ejemplo, el razonamiento fue que, dado que los numeradores son iguales y dado que 3 < 5, entonces. ${}^{2}/_{3} < {}^{2}/_{5}$. En el segundo ejemplo, los participantes consideraron erróneamente que, si los numeradores son iguales y 6 es la mitad de 12, entones ${}^{1}/_{6}$ es la mitad de ${}^{1}/_{12}$. En suma, los participantes extrapolaron las

	propiedades del conjunto de los números naturales al campo de los números fraccionarios, sin tomar en cuenta que las fracciones forman un conjunto de números con propiedades específicas, distintas de las propiedades de los números naturales.
Al efectuar operaciones de adición y sustracción, los resultados solían ser como sigue: $^{3}/_{5} + ^{2}/_{6} = ^{5}/_{11}$ $8 - ^{4}/_{9} = ^{4}/_{9}$	Como podemos observar, los alumnos sumaban o restaban los numeradores y los denominadores entre sí, generalizando las propiedades de adición y sustracción de los números naturales al campo de los números racionales.
Al presentarles un problema tal como: “Si tenemos 5 manzanas rojas y 9 amarillas, ¿qué parte de estas manzanas son rojas?”  Era común que algunos de ellos respondieran: “$^{5}/_{9}$”.	Evidentemente, dadas las diferencias en el color, los alumnos participantes no tomaban en consideración el conjunto completo como un entero, sino que caracterizaban a cada parte asociando al numerador y al denominador.
Asimismo, al presentarles el problema: “¿Qué fracción hemos representado en la siguiente ilustración?”  La respuesta de algunos alumnos fue: “$^{5}/_{6}$”.	La respuesta que proporcionaron fue “$^{5}/_{6}$” en lugar de “$^{5}/_{3}$”. Se observó cierta confusión acerca de la naturaleza del entero unidad. El modelo de unidades múltiples discontinuas ofrece a los alumnos algunos de los inconvenientes del modelo de áreas cuando se trata de ilustrar fracciones impropias aplicando la relación parte-todo.
Algo semejante se observó en el siguiente ejemplo: “¿A qué fracción corresponde la zona sombreada?” 	Tres de los participantes representaron a la zona sombreada como $^{4}/_{6}$ en lugar de $^{4}/_{3}$. No reconocieron el entero $^{3}/_{3}$ y asumieron un entero compuesto por $^{6}/_{6}$. Existe una incoherencia en la definición de la fracción como parte de un todo y la existencia de fracciones impropias (mayores que el entero). De hecho, la aceptación de la definición de una fracción en el sentido de parte de un todo, resulta incoherente con la existencia misma de dichas fracciones impropias.

En el siguiente ejercicio: “Luis y Juan tienen ambos dinero en el bolsillo. Luis se gasta $^{3}/_{4}$ del suyo y Juan $^{1}/_{4}$ del suyo”. “¿Es posible que Juan haya gastado más que Luis?” “¿Por qué piensas que es así?”	Algunas de las respuestas señalaron que: “Es imposible que Luis gaste más, porque $^{3}/_{4}$ es mayor que $^{1}/_{4}$”. Una posible explicación de esta respuesta es que los participantes no reconocen la posibilidad de que las cantidades de dinero de Luis y Juan puedan ser diferentes, es decir, que sean enteros diferentes, y al utilizar áreas (o la recta numérica) usan enteros iguales para representar $^{3}/_{4}$ y $^{1}/_{4}$, lo cual los conduce a una respuesta equivocada.
Las siguientes son las cantidades de queso que compraron dos personas:  ¿Cuál de ellas compró más queso?	En este caso, inicialmente los alumnos participantes no pudieron reconocer la equivalencia.
Problema: A Luz le regalaron unos melones y los repartió en partes iguales entre sus 6 primos. “A cada uno le tocaron $^{5}/_{6}$ de melón. ¿Cuántos melones repartió?	Tres de los alumnos no lograron proporcionar el resultado del reparto de cantidades continuas expresadas mediante fracciones iguales, mayores o menores que la unidad, con denominadores 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 10.
En el ejercicio: En la siguiente recta numérica, ¿qué letra tiene la flecha que señala la fracción 1 $^{2}/_{7}$?  	En este caso, la representación se ajusta a la expresión oral de la fracción que se expresa como “un entero dos séptimos”, siendo interpretada como 1 $^{2}/_{7}$.

4.2 Principales resultados

Con respecto a la evaluación aplicada a los alumnos de 6º año del Colegio Thomas Jefferson, se pudo observar que los conceptos relativos a las fracciones no quedaban muy claros en 6 de ellos, ya que los resultados obtenidos no fueron óptimos, tal como puede observarse en los siguientes gráficos:

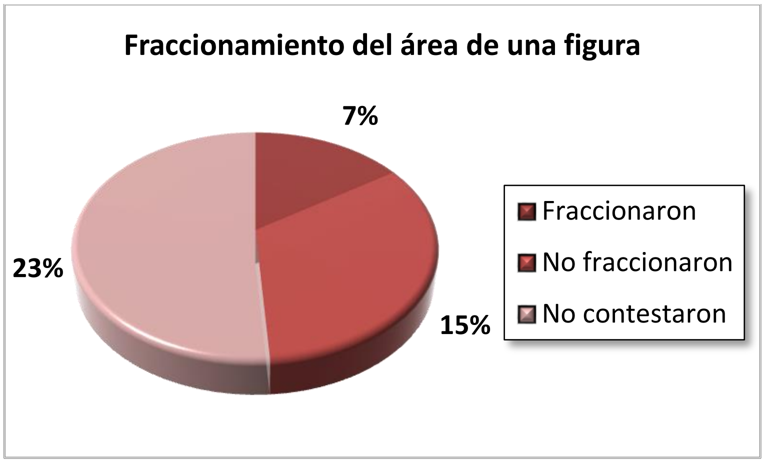


Imagen 2. Desempeño de los participantes en ejercicios en que debían fraccionar el área de una figura.

Tal como puede apreciarse en la Imagen 2, la gran mayoría de los alumnos no lograron identifican fracciones de magnitudes continuas ni determinar qué fracción de una magnitud es una parte dada.

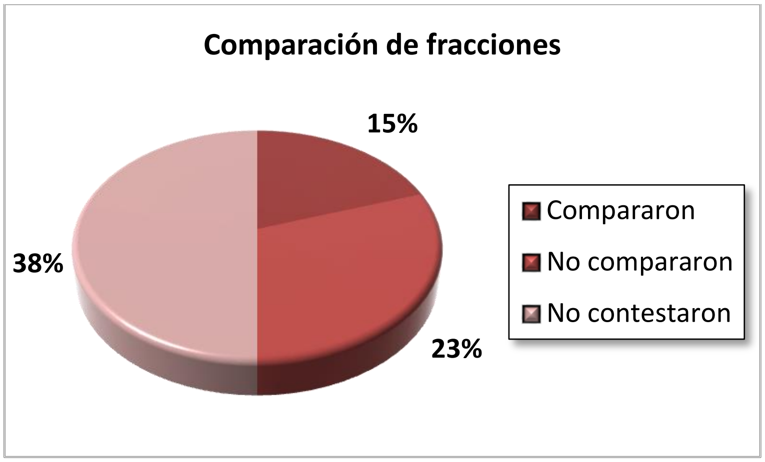


Imagen 3. Desempeño de los participantes en ejercicios en que debían comparar fracciones.

Por otra parte, el 61% de los alumnos no lograron resolver problemas que implicaban el ordenamiento de números fraccionarios con denominadores diferentes y menores que 10 (Imagen 3).

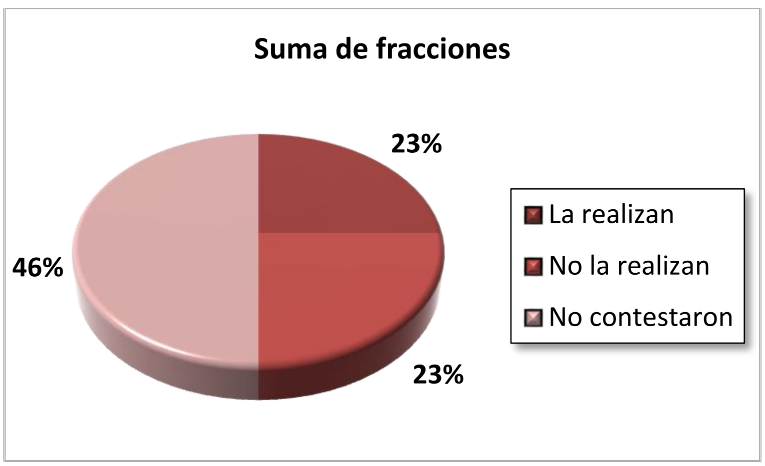


Imagen 4. Resultados obtenidos en ejercicios que implicaban la suma de fracciones.

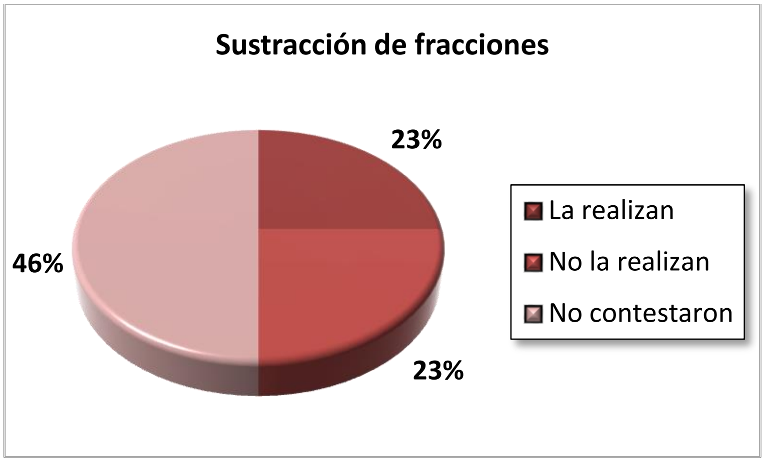


Imagen 5. Desempeño de los alumnos en ejercicios que implicaban la sustracción de fracciones.

Por último, como podemos observar en las Imágenes 4 y 5, gran parte de los alumnos participantes no lograban resolver problemas que implicaban sumar o restar dos fracciones con distinto denominador en el que ninguno de ellos era múltiplo del otro..

4.3 Evaluación final y retroalimentación

Con respecto a la evaluación final, aplicada a los 13 alumnos de 6º grado del Colegio Thomas Jefferson (8 niños y 5 niñas) que participaron en la implementación del «Modelo Lúdico-Pedagógico para la Enseñanza de Fracciones y la Resolución de Problemas con Fracciones», pudo observarse un avance significativo y generalizado, a excepción de dos de los participantes a quienes, de acuerdo con los resultados de la evaluación, no les quedó suficientemente claro el concepto de las fracciones.

Cabe mencionar, sin embargo, que en ambos casos se trató de alumnos que a lo largo del proceso, y de manera inesperada, debieron enfrentar una serie de conflictos de carácter familiar que les impidieron asistir con regularidad a la escuela lo que, con toda seguridad, implicó una merma en su nivel de aprovechamiento cognitivo.

A continuación presentamos una síntesis en gráficas de los resultados obtenidos tras aplicar la evaluación final. A efecto de presentarlos de manera ordenada, los gráficos se presentan en el siguiente orden:

1. Fraccionar áreas de figuras geométricas
2. Comparación de fracciones
3. Equivalencia de fracciones
4. Adición de fracciones
5. Sustracción de fracciones
6. Problemas con fracciones

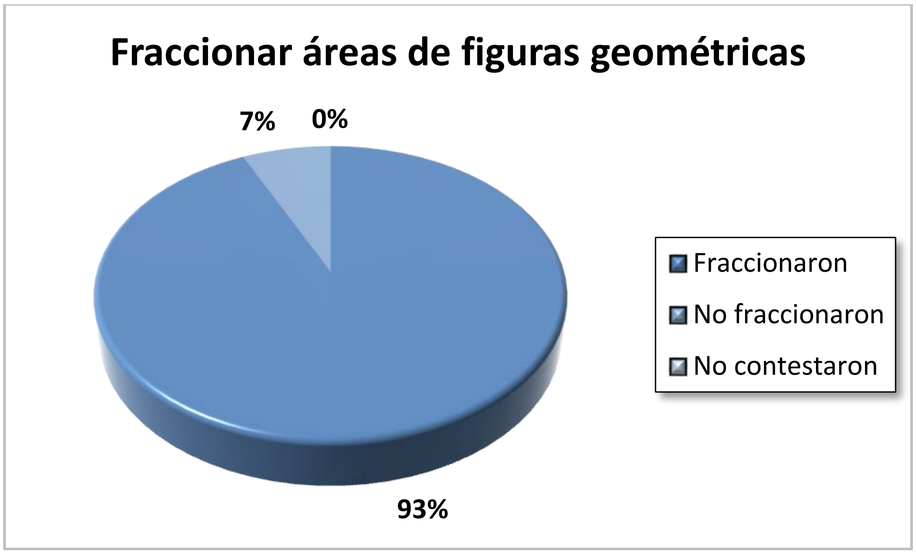


Imagen 6. Desempeño de los participantes durante la segunda evaluación con ejercicios de división de figuras.

Tal como lo muestra la Imagen 6, el 93% de los alumnos participantes mostraron avances significativos al trabajar con fracciones de magnitudes continuas o al determinar qué fracción de una magnitud es una parte determinada. Por el contrario, únicamente el 7% de los participantes no logró completar los ejercicios correspondientes a esta área, mientras que ninguno de ellos se abstuvo de intentarlo.

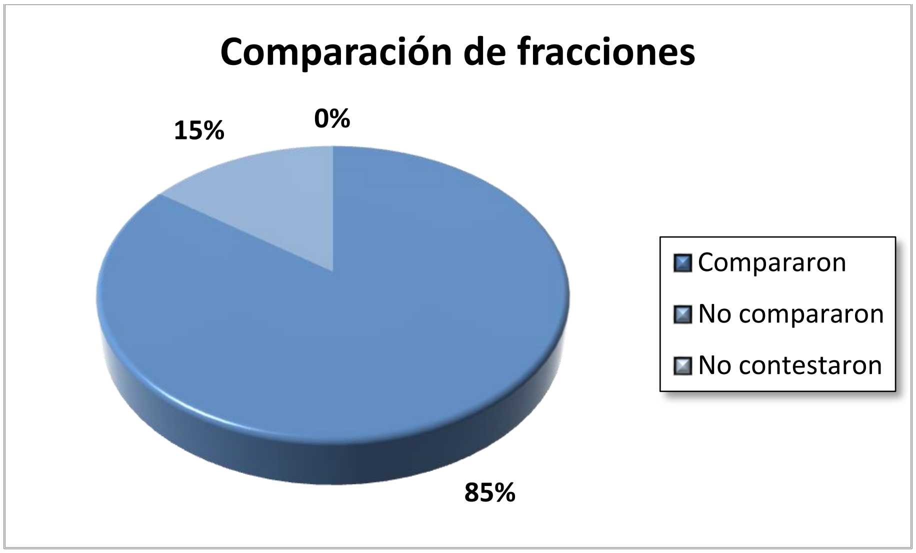


Imagen 7. Desempeño de los participantes al comparar fracciones durante la segunda evaluación.

En cuanto al desempeño de los alumnos en actividades que requerían la ejecución de tareas en que debían comparar fracciones, la Imagen 7 muestra que, tras la intervención, el 85% de ellos lograron resolver problemas que implicaban ordenar números fraccionarios con denominadores diferentes y menores que 10, mientras que únicamente el 15% tuvo dificultades para llevar a cabo dichas tareas. Por último, podemos observar en esta misma figura que ninguno de los participantes se abstuvo de intentar realizar los ejercicios.

Siguiendo con los resultados de la última evaluación, la Imagen 8, referente a las actividades en que se requería que los participantes llevaran a cabo ejercicios en que debían desplegar sus conocimientos sobre la equivalencia de fracciones, muestra que un amplio porcentaje de los alumnos (72%) logró reconocer estructuras de fracciones equivalentes (medios, cuartos, octavos, tercios, sextos, quintos y décimos), habilidad que, como veremos más adelante, les permitió realizar correctamente diversas operaciones de adición y sustracción. En contraposición, igual número de participantes (14%) no pudieron concluir los ejercicios o bien ni siquiera los iniciaron.

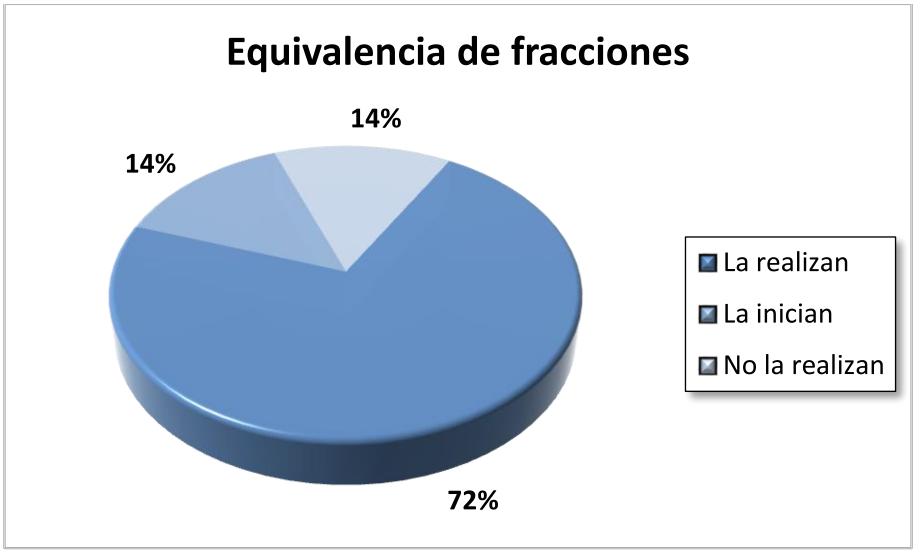


Imagen 8. Desempeño de los participantes en actividades de equivalencia de fracciones durante la segunda evaluación.

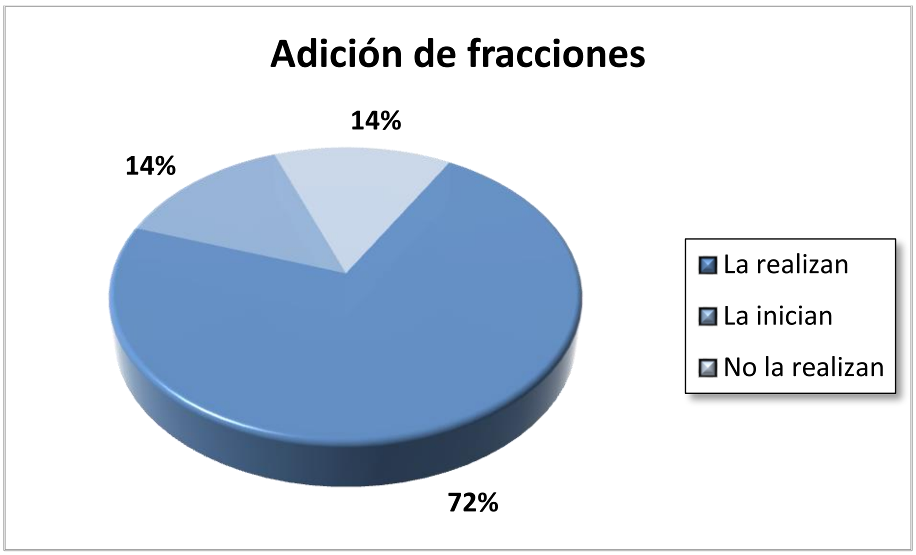


Imagen 9. Desempeño de los alumnos participantes al realizar ejercicios de suma de fracciones durante la segunda evaluación.

Por otra parte, como puede observarse en las Imágenes 9 y 10, correspondientes a la parte de la evaluación en que los alumnos participantes debían realizar ejercicios de suma y sustracción de fracciones, tenemos que el 72% logró resolver sin ninguna dificultad diversos problemas que implicaban sumar y restar dos fracciones con distinto denominador, en las que ninguno de ellos era múltiplo del otro; no obstante, poco más de la cuarta parte de los estudiantes no dio inicio a los ejercicios (14%) o no los realizó (14%).

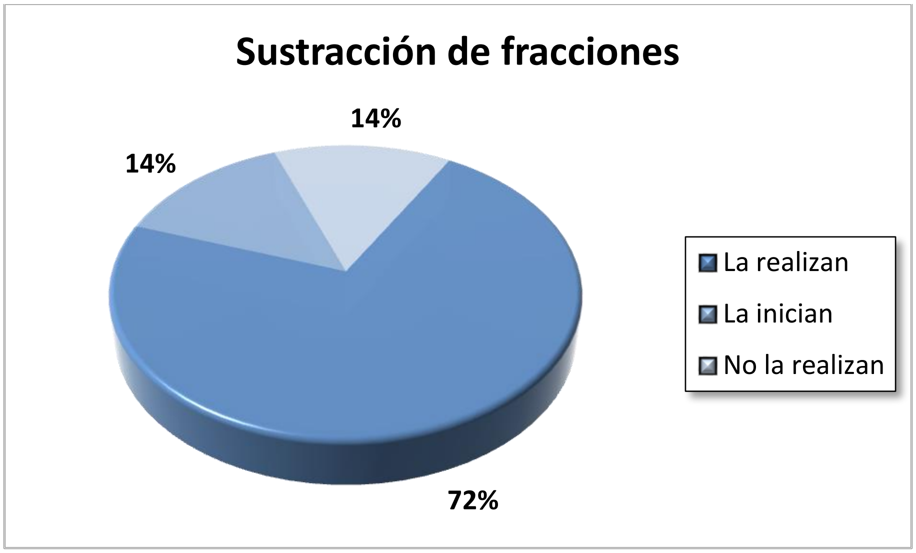


Imagen 10. Desempeño de los alumnos al sustraer fracciones durante la segunda evaluación.

Respecto a los buenos resultados obtenidos, cabe reiterar que se lograron gracias a la implementación de actividades de carácter lúdico en un escenario familiar a los participantes (el salón de clases), pero sin perder nunca de vista el objetivo principal, es decir: lograr en los alumnos el desarrollo de las habilidades necesarias para el manejo efectivo de las operaciones fraccionarias.

En efecto, el juego es una valiosa herramienta que, empleada de manera estratégica, puede servir para que los alumnos amplíen sus conocimientos –en este caso los conocimientos matemáticos– y para que logren desarrollar ciertas capacidades y habilidades básicas, como son: construir estrategias, realizar cuentas mentalmente y expresar ideas.

El juego es favorable para los aprendizajes de los niños, ya que al mismo tiempo que se divierten, también aprenden; además, el uso del juego en el aula puede ser también la solución en aquellos casos en que algunos alumnos finalizan una actividad antes que otros pues, como en nuestro caso, el docente tuvo la oportunidad de trabajar con aquellos alumnos que no lograron resolver los problemas fraccionarios en tiempo, mientras los demás continuaban “jugando”.

CONCLUSIONES

Desde nuestra perspectiva, los resultados de la presente investigación son de gran interés por estar relacionados con el mejoramiento de la práctica educativa en una de sus vertientes que suele caracterizarse por presentar grandes retos tanto para el docente como para el educando: las matemáticas, en particular el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones fraccionarias en el tercer ciclo (6º grado) de la educación primaria. Al respecto, en las siguientes viñetas presentamos algunas acotaciones:

- En primer término, cabe destacar que, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los números fraccionarios de las matemáticas en el grupo con que se trabajó, fue de particular importancia el registrar la manera en que los alumnos concebían, de entrada, el tema de las fracciones, ya que su correcta asimilación depende en gran parte del interés del docente, pero también de las ganas de aprender del otro y de los basamentos con que cuente para ello.
- Al respecto, pudimos observar que si bien en un inicio a algunos participantes no les atraía el tema, finalmente manifestaron su importancia al advertir que debían practicarlo dentro y fuera del aula en situaciones de su vida cotidiana, como una parte de la matemática con la cual se debe trabajar, siendo un proceso que da inicio desde que el niño tiene noción acerca de las fracciones y que se extiende a lo largo de toda la vida, fortaleciéndose día con día debido a su uso constante.
- Con el objetivo de lograr dichos aprendizajes, corresponde al maestro desempeñar bien su papel, pues dado que es uno de los principales actores en la enseñanza, debe apoyarlos constantemente, guiándolos de acuerdo a las circunstancias que se presenten, pero sin perder de vista que su propia

actitud deberá estar en consonancia con los intereses y actitudes de sus alumnos.

- Así, para fortalecer la enseñanza de las operaciones fraccionarias, deberá mantener una comunicación constante con los involucrados en el proceso, es decir, tanto con los alumnos como con los padres de familia, pues el desarrollo de aprendizajes significativos en el educando requiere de un trabajo colectivo y de una organización-planeación del trabajo acorde al estilo de trabajo de los educandos.
- Por consiguiente, al momento de estructurar las actividades que se implementarán en el salón de clases, se deben tomar en consideración las características del grupo y la diversidad al interior del mismo, brindando un ambiente de trabajo que nos facilite el logro de los propósitos educativos planteados, sin menoscabo de que para ello debamos llevar a cabo las modificaciones necesarias en el momento y tiempo oportunos para que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades de adquirir un aprendizaje significativo.
- Algunos de los elementos más importantes en dicha planeación son, por supuesto, los recursos didácticos, cuya funcionalidad dependerá de cómo los utilice el profesor, debiendo ponderar siempre la conveniencia de manejarlos y el momento oportuno para ello, teniendo en mente que dichos materiales deben ser de fácil acceso para los niños y, sobre todo, atractivos, que llamen su atención al momento de desarrollar los contenidos respecto a las operaciones fraccionarias, pero sin causarles distracción.
- En un primer momento, debe procurarse que los estudiantes manipulen los materiales didácticos de forma concreta para, posteriormente, una vez que se vaya progresando en el aprendizaje de las fracciones, evolucionar hacia el terreno de lo abstracto, al empleo de los algoritmos convencionales para que

el alumno desarrolle habilidades y destrezas tales como el cálculo mental, el razonamiento y la predicción, entre otras.

- En el ámbito de las matemáticas, específicamente en el de las fracciones, el alumno debe aprender a elaborar sus propios procedimientos para la consecución de resultados y, por consiguiente, debe buscar las vías que mejor convengan a su modo particular de pensamiento. En este sentido, es conveniente que el docente mantenga un estilo de enseñanza tan flexible como sea posible, siempre y cuando se logren los propósitos de la clase.
- Aquí, cabe mencionar que, de acuerdo con lo observado, los objetivos didácticos lograron alcanzarse de manera más eficaz y efectiva mediante el trabajo colectivo, pues fue evidente que el aprendizaje se vio favorecido cuando los alumnos compartían ideas e intercambiaban opiniones sobre los procedimientos idóneos para llegar a un resultado específico.
- En el mismo tenor, para que el alumno incrementara su cúmulo de conocimientos, a lo largo de esta práctica docente se emplearon diferentes estrategias, algunas de las cuales, si bien no son las más comunes o las que más suelen recomendarse para la enseñanza de las fracciones, de una u otra manera sirvieron al propósito de acuciar el aprendizaje en los alumnos. Este fue el caso, sobre todo, de aquellas estrategias que tenían por objetivo entrenar el razonamiento de los participantes vinculando los contenidos de la clase con situaciones de la vida diaria.
- Por ello, consideramos que uno de los factores clave a tener en cuenta en la impartición de contenidos tales como el de las fracciones, que inadvertidamente pueden adquirir un carácter abstracto, es su extrapolación fuera del aula, es decir, trabajar en que lo visto durante la clase trascienda y sea aplicado en los contextos en que el niño se desenvuelve, pues sólo de esa manera se logra un aprendizaje significativo y, por ende, perdurable.

Consideraciones

Una vez realizado el proceso de investigación, y tras la subsecuente reflexión acerca de lo ocurrido en la práctica docente a lo largo de la realización de las propuestas del proyecto, a continuación se desglosan algunas consideraciones para quienes llevan a cabo y se enfrentan en el difícil proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de las matemáticas, en especial, aquellos relacionados con las operaciones fraccionarias.

- En primer término, no hay que perder de vista jamás que, para que los niños obtengan conocimientos significativos, sobre todo durante los primeros estadios de la educación escolarizada, el docente debe concebir al proceso de instrucción como algo que requiere tiempo y esfuerzo, y que va más allá de la clase para continuar fuera de ésta.
- Asimismo, el docente frente a grupo debe reconocer la importancia de su papel y la de los alumnos a su cargo por lo que, además de desempeñar su labor docente buscando siempre cumplir con los propósitos educativos, debe también perseguir el objetivo final de que el niño adquiera un conocimiento tal de las operaciones fraccionarias, que pueda manejarlas y utilizarlas en el medio que le rodea.
- En el trabajo con las fracciones comunes en las aulas, durante el tercer ciclo (6º grado), no sólo es factible, sino también recomendable, elaborar una planeación en que se tomen en cuenta las necesidades e intereses de los alumnos, creando en la clase un ambiente que permita al niño llegar a sus propios aprendizajes.
- A tal efecto, es recomendable la inclusión de materiales didácticos y de otros recursos que, además de ser de fácil acceso tanto para el niño como para el maestro, fomenten el contacto directo para que el educando les encuentre

mayor significado y se despierte en él el interés por la adquisición de conocimientos.

- La planeación de las actividades escolares y sus respectivos resultados serán más significativos en virtud de que se apliquen estrategias que involucren al niño en el trabajo de manera dinámica y atractiva.
- Por ende, hay que permitir al alumno aplicar sus habilidades y destrezas, fomentando la búsqueda de procedimientos propios para la consecución de resultados y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.
- Ante todo, se debe procurar que el alumno llegue a sus propios aprendizajes y que estos le sean significativos, para lo cual es menester respetar su forma de trabajo, su ritmo y sus intereses.
- De la misma manera, explotar las potencialidades del trabajo colectivo, por encima del trabajo individual, para que los conocimientos adquiridos sean compartidos, analizados, y se refuercen en la marcha.

Bibliografía

- Aguilar, J. y Block, A. (1990). *Planeación escolar y formulación de proyectos*. México: Trillas.

- Balbuena Corro, H. (2002). *Libro para el maestro: matemáticas: quinto grado*. México: Secretaría de Educación Pública, Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.

- Balbuena, H., Block, D., Dávila, M., García, V., Moreno, E. y Schulmaister, M. (1999). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. *Lecturas*. México: SEP.

- Block, D. (2008). “El papel de la noción de razón en la construcción de las fracciones en la escuela primaria”. En: R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama, A. Romo. (Eds.). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte Iberoamericano*. México: Díaz Santos de México, Clame. A. C.

- Block, D. y Solares, D. (2001). “Las fracciones y la división en la escuela primaria: Análisis didáctico de un vínculo”. En: *Educación Matemática*. Vol. 17 (2). México D.F.: Santillana.

- Chadwick, C. (1997). *Algunas consideraciones acerca del aprendizaje, la enseñanza y las computadoras*. Buenos Aires: Editorial Aique.

- De Faria Campos, E. (2008). Creencias y Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Año 3, Número 4, pp. 9-27.

- Fainholc, B. (1998). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Aique.

- Freudenthal, H. (1983). *Fenomenología Didáctica de las Estructuras Matemáticas*. México: Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN.

- Fuenlabrada, I. (1991). *Juega y Aprende Matemáticas: Propuestas para divertirse y trabajar en el aula*. Libros del Rincón, SEP. México: Secretaría de Educación Pública.

- Gaspar. H. y Llamas, I. (2004). "La capacitación en el trabajo en México". En: Montoya Martín del Campo, A. (coord.), *México hacia el 2025*. México: Centro de Estudios Estratégicos Nacionales, Noriega Editores.

- Gimeno, S., Pérez, G. (1992). *Comprender y Transformar la Enseñanza*. España: Ediciones Morata.

- Martínez (1990). PyE: Psicología y Educación. Vol.1 Núm. 1. Enero-Junio 2007.

- Martínez Rodríguez., J. B. (1990). *Hacia un Enfoque Interpretativo de la Enseñanza*: *etnografía y currículum*. España: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.

- Matemáticas y Ciencias, (2000). México: Secretaría de Educación Pública. Proyecto ISO 9000. Cap. 3.

- Moreno Bayardo, M. G. (1984). *Didáctica, fundamentación y práctica*. México: Progreso.

- Polya, G. (1996). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

- *Reforma Integral de la Educación Básica. RIEB*. (2009). Programas de Estudio 2009, sexto grado. Educación Básica Primaria.

Sitios web

- Cabas Oñate, R. A. y López Pinzón, C. G. (2007).*La enseñanza aprendizaje de las fracciones desde la aplicación de la secuencia de actividades de Thompson adecuada como un programa virtual dinámico*. Consultada el 3 de octubre de 1010, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106625_archivo.pdf.

- Cabrera Rodríguez, G.T. Rodríguez Pérez, R. Fernández González, J. (2010). *La estrategia de triangulación en la investigación en la acción: materiales didácticos en el aula de física*. Consultada el 10 de octubre de 2010, de: http://www.grupoblascabrera.org/didactica/pdf/Estrategia%20triangulacion.pdf [ya no está disponible]

- García Cruz, J. A. (2010). *La Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. Consultada el 20 de enero de 2012, de http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm

- Guerrero C., O. (1994). Una propuesta metodológica para la enseñanza de la matemática en la I y II etapa de E.B. *Enseñanza de la matemática*, 3 (3), pp. 51-55. Universidad de los Andes-Táchira. Departamento de Pedagogía. Departamento de ciencias. Consultada el 3 de marzo de 2014, de:

http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16703/1/propuesta-metodologica.pdf

- Historia y concepto de fracciones. Consultada el 20 de octubre de 2011, de http://www.lasalle.es/lalaguna/recursos%20educativos/2006_07/yasmina/MATEMATICAS/1_ESO/NUMEROS/RESUMEN.pdf [ya no está disponible]

- *La Resolución de Problemas Verbales Aritméticos: del caso aditivo al caso de fracciones*. Consultada el 10 de febrero de 2011, de: http://servidor-opsu.tach.ula.ve/ascen_acro/guerr_o/capitulo2parte1.pdf [ya no está disponible]

- Larrazolo, N., Backhoff, E., Rosas, M. y Tirado, F. (2014). *Competencias básicas: Habilidades básicas de razonamiento matemático de estudiantes mexicanos de educación media superior*. Universidad Autónoma de Baja California. Consultada el 6 de febrero de 2014, de http://www.exhcoba.mx/pdf/RLE2431_Larrazolo.pdf

- Luzanía Valerio, S. (2013). *La interacción como estrategia de aprendizaje en la virtualidad*. En Revista Interacción, No. 46 – Sección: Educación y Tecnología. Consultada el 8 de enero de 2014, de: http://www.cedal.org.co/index.shtml?apc=h1b1---&x=677&cmd[126]=c-1-%2746%27

- Méndez, E. y Garduño, R. (2009). *Insuficientes recursos a educación para 2010; la negociación, fallida.* La Jornada. Consultada el 15 de noviembre de 2009, de http://www.jornada.unam.mx/2009/11/15/politica/003n1pol

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2003). Superar la exclusión mediante planteamientos integradores en la educación. Un desafío & una visión. Documento conceptual. Consultada el 14 de diciembre de 2013, de: http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001347/134785s.pdf

- Rupérez Padrón, J. A. y García Deniz, M. (2014). *Competencias, matemáticas y resolución de problemas*. Consultada el 2 de febrero de 2014, de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/69/ideas_01.php

- Xavier de Mello, M. A. (2013). *Organizar el conocimiento matemático en el marco de la Planificación por Áreas Integradas*. Consultada el 5 de noviembre de 2014, de: http://ipes.anep.edu.uy/documentos/areas/mate.pdf

- Yáñez Sinovas, José M. (1992). *Introducción de los números racionales en primaria: Aprendiendo fracciones a partir de los materiales manipulativos*. Consultada el 10 de enero de 2014, de http://jomyanez.galeon.com/grz5frac.htm [se cambió la referencia, la original era ilocalizable]

Anexos

Anexo 1. Instrumento de evaluación diagnóstica para resolución de problemas con fracciones

Objetivo de los instrumentos: identificar que el alumno resuelva los problemas planteados

Evaluación diagnóstica No 1

Nombre: ____ **Nº** _________

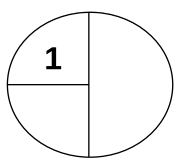
Antes de contestar lee con cuidado analizando las preguntas y resuelve los problemas.

1. Juan comió ½ pizza y Alberto $^{1}/_{3}$; ¿quién comió más pizza?
   a) Alberto es quien comió más pizza b) Juan es quien comió más pizza

2. Se quieren repartir 3 chocolates entre cuatro niños, de manera que cada uno reciba la misma cantidad y que se reparta todo el chocolate. ¿Cuánto chocolate recibe cada niño?
   a) $^{3}/_{4}$ b) $^{3}/_{12}$ c) $^{1}/_{3}$ d) $^{1}/_{12}$

3. Julián tiene que resolver la siguiente adición: $^{3}/_{4}$ + $^{5}/_{7}$. ¿Cuál de las siguientes opciones de respuesta es la correcta?
   a) $^{8}/_{11}$ b) $^{21}/_{20}$ c) 1 $^{1}/_{11}$ d) 1 $^{8}/_{11}$

4. Indica qué parte del círculo representa la región señalada con el número 1.



   a) $^{1}/_{3}$ b) $^{1}/_{8}$ c) ¾ d) ¼

5. Calcula el doble de la fracción $^{1}/_{3}$
   a) $^{2}/_{3}$ b) $^{2}/_{6}$ c) $^{1}/_{6}$ d) $^{4}/_{6}$
6. Calcula la mitad de la fracción $^{1}/_{6}$
   a) $^{2}/_{12}$ b) $^{1}/_{12}$ c) $^{1}/_{6}$ d) $^{2}/_{6}$

7. ¿Cuánto le falta a $^{3}/_{5}$ para llegar a 2?
   a) $^{8}/_{5}$ b) 1 $^{2}/_{5}$ c) $^{6}/_{5}$ d) 1 $^{3}/_{5}$

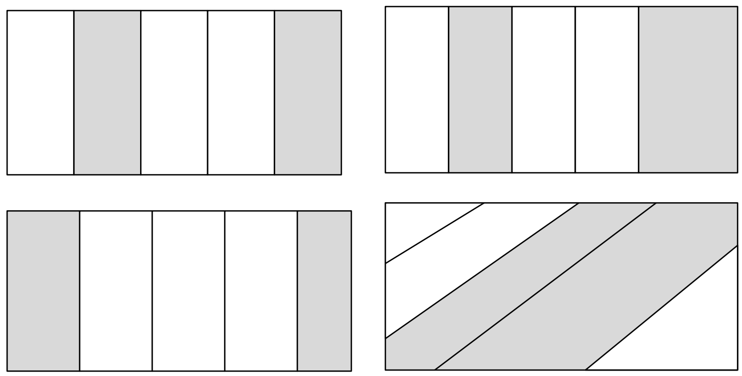
8. José quiere comprar $^{1}/_{2}$ kg de pan, pero en la panadería quedan solamente bolsitas de $^{1}/_{4}$ kg y de $^{1}/_{8}$ kg, ¿cuántas bolsitas tiene que comprar?
   a) 4 de $^{1}/_{4}$ kg
   b) 1 de $^{1}/_{2}$ kg y 3 de $^{1}/_{8}$ kg
   c) 1 de $^{1}/_{4}$ kg y 2 de $^{1}/_{8}$ kg
   d) 5 de $^{1}/_{8}$ kg

9. Escribe otra manera de resolver el problema.

Evaluación diagnóstica No 2

Nombre: ____ **Nº** __________

1. ¿Indica la zona sombreada 2/5 del rectángulo?



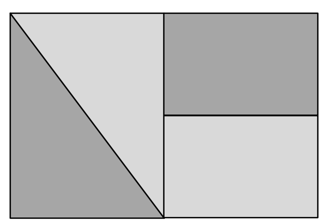
¿Por qué? ____

____

2. ¿Resultan las partes sombreadas iguales a $^{2}/_{4}$? ________ ¿Por qué? _________________________

____

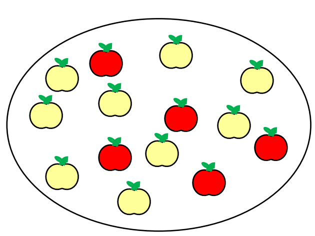
____



3. Susana dice a Rita qué $^{2}/_{3}$ es mayor que $^{2}/_{5}$ y Rita que no es verdad, que $^{2}/_{3}$ es menor que $^{2}/_{5.}$ ¿Quién tiene la razón? _________________ ¿Por qué? ______________________________________

____

4. A la hora del recreo, el grupo de sexto grado juntó 5 manzanas rojas y 9 amarillas. ¿Qué parte de estas manzanas son rojas? __________



¿Por qué? ____

____

____

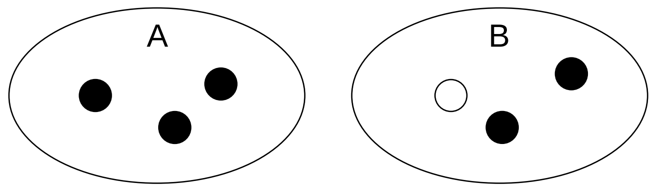
____

Evaluación diagnóstica No 3

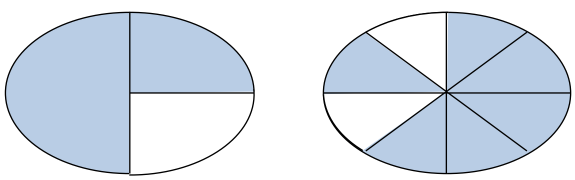
Nombre: ____ **Nº** __________

1. En el círculo A hay tres pelotas negras y en el círculo hay 2 de este color. ¿Qué fracción representan las pelotas negras? _______ ¿Por qué? ______________________________________

   ____



2. La señora Jovita y la señora Mary compraron queso. La primera pidió $^{6}/_{8}$ de kilogramo y la segunda $^{12}/_{16}$ de kilogramo. ¿Quién compró más? __________________________



¿Por qué? ______________________________

____

____

____

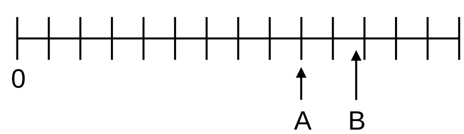
3. A luz le regalaron unos melones y los repartió en partes iguales entre sus 6 primos. A cada uno le tocó $^{5}/_{6}$ de melón. ¿Cuántos melones repartió? __________ ¿Por qué? _____________________________

   ____

4. Del Distrito Federal a la ciudad de Cuernavaca hay una distancia de 90 km. Víctor y sus amigos se turnan para manejar el coche, todos la misma distancia. ¿Qué fracción de la distancia deberá manejar cada uno? __________________

5. En la siguiente recta numérica, ¿qué letra tiene la flecha que señala la fracción $1\,^{2}/_{7}$?

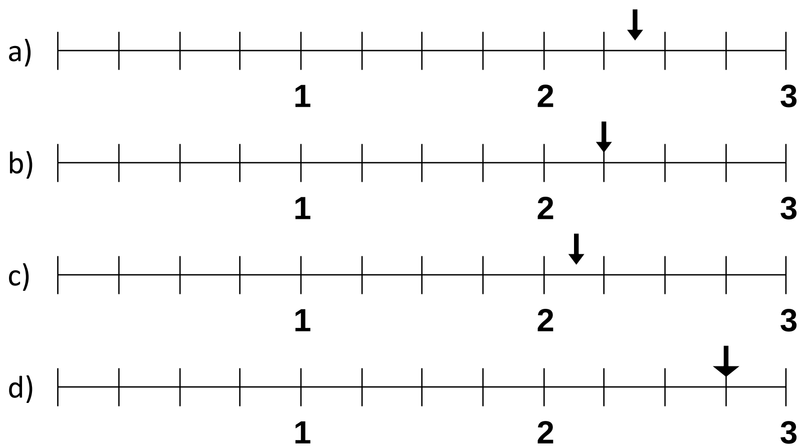
   ____



Evaluación diagnóstica No 4

Nombre: ____ **Nº** _________

1. ¿En cuál de las siguientes rectas numéricas está correctamente señalado el lugar que ocupa la fracción?



2. Carolina compró 7 pasteles, 4 de fresa y 3 de chocolate. Si al final del evento le sobró $1\,^{1}/_{2}$ de fresa y $1\,^{1}/_{4}$ de chocolate, ¿qué cantidad de pastel repartió?
   a) $1\,^{1}/_{4}$ b) $2\,^{2}/_{4}$ c) $2\,^{3}/_{4}$ d) $4\,^{1}/_{4}$

3. José está distribuyendo folletos en su tiempo libre. Si le entregaron 12 856 folletos y le quedan 3/8 partes por repartir, ¿cuántos folletos ha distribuido?
   a) 1 607 b) 4 286 c) 4 821 d) 8 035

4. Para preparar limonada, Felipe tiene 320 mililitros de jarabe concentrado que sirve para preparar 4 000 mililitros de limonada. ¿Cuál es la razón entre el jarabe concentrado con respecto a la limonada?
   a) $^{2}/_{25}$ b) $^{3}/_{25}$ c) $^{1}/_{8}$ d) $^{1}/_{7}$

5. En una fábrica de cromado de tuercas, por cada 1 000 tuercas cromadas salen defectuosas 12. ¿Cuál es la proporción de tuercas cromadas que salen defectuosas?
   a) 0.00120 b) 0.0120 c) 0.1200 d) 1.20000

Evaluación diagnóstica No 5

Nombre: ____ **Nº** ________

1. Mariana escribió en una tarjeta un número que tiene dos enteros, cinco décimos y tres milésimos. ¿Cuál de las siguientes tarjetas es la de Mariana?

   a) 2.053 b) 2.53 c) 2.503 d) 2.530

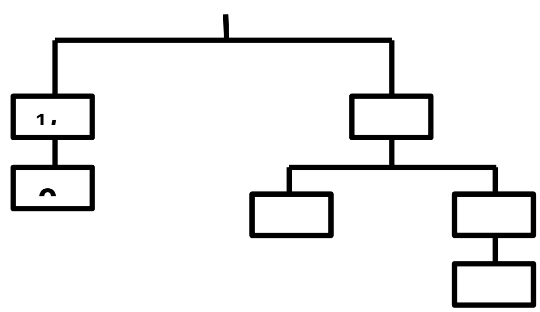
2. La maestra midió las cuerdas que llevaron cinco alumnos y registro los datos en la siguiente tabla:

NOMBRE DEL ALUMNO	MEDIDA DE LA CUERDA
1. Laura	1 500 cm
2. Andrés	15 dm
3. Patricia	150 dm
4. Miguel	15 cm
5. Juan	$1\,{}^{1}/_{2}$ m

   ¿Quién de ellos tiene exactamente la misma medida de cuerda que Juan?

   a) Laura b) Miguel c) Andrés d) Patricia

3. Anota las fracciones para establecer el equilibrio en el móvil.



Ejemplos de los resultados de las evaluaciones diagnósticas

COLEGIO THOMAS JEFFERSON

Nombre [redacted] **Nº**

Antes de contestar lee con cuidado analizando las preguntas y resuelve los problemas.

1. Juan comió ½ pizza; y Alberto $^1/_3$; ¿quién comió más pizza?
   a) Alberto es quien comió más pizza b) Juan es quien comió más pizza

2. Se quieren repartir 3 chocolates entre cuatro niños, de manera que cada uno reciba misma cantidad y que se reparta todo el chocolate. ¿Cuánto chocolate recibe cada niño?
   a) $^3/_4$ b) $^3/_{12}$ c) $^1/_3$ d) $^1/_{12}$

3. Julián tiene que resolver la siguiente adición ¾ + $^5/_7$, cuál de las siguientes opciones es la correcta.
   a) $^8/_{11}$ b) $^{21}/_{20}$ c) $1\,^1/_{11}$ d) $1\,^8/_{11}$

4. Indica qué parte del circulo representa la región señalada con el número 1.

   a) $^1/_3$ b) $^1/_2$ c) ¾ d) ¼

5. Calcula el doble de la fracción $^1/_3$
   a) $^2/_3$ b) $^2/_6$ c) $^1/_6$ d) $^4/_6$

6. Calcula la mitad de la fracción $^1/_6$
   a) $^2/_{12}$ b) $^1/_{12}$ c) $^1/_6$ d) $^2/_6$

7. ¿Cuánto falta a $^3/_5$ para llegar 2?
   a) $^8/_5$ b) $1\,^2/_5$ c) $^6/_5$ d) $1\,^3/_5$

8. Jose quiere comprar ½ kg de pan, pero en la panadería quedan solamente bolsitas de ¼ kg y de $^1/_8$ kg, ¿cuántas bolsitas tiene que comprar?
   a) 4 de de ¼ kg
   b) 1 de ½ kg y 3 de $^1/_8$ kg
   c) 1 de ¼ kg y 2 de $^1/_8$ kg
   d) 5 de $^1/_8$ kg

   Escribe otra manera de resolver el problema

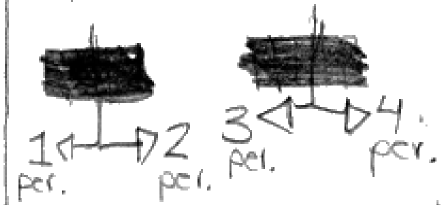
1)

R= b

por k hice esto y por eso supe

2)

R= a



pero sobra 1 entero entonces sería 5/6

3) R= 8/11

x k

$\frac{3}{4}+\frac{5}{7}=\frac{8}{11}$

4)

R= d

nada más vi el cículo y supe k era 1/4 x k esta dividida en cuartos.

5)

R= a

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

6)

R= b

$2/12 = 1/6$ y la mitad de 2/12 es 1/12.

7)

R= 6

porque sume

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

8)

R= C

porque 1/4 y 2/8 = 1/2

COLEGIO THOMAS JEFFERSON

Nombre [redacted]______________ **Nº** 12

Antes de contestar lee con cuidado analizando las preguntas y resuelve los problemas.

1. Juan comió ½ pizza; y Alberto $^{1}/_{3}$; ¿quién comió más pizza?
   a) Alberto es quien comió más pizza b) Juan es quien comió más pizza

2. Se quieren repartir 3 chocolates entre cuatro niños, de manera que cada uno reciba misma cantidad y que se reparta todo el chocolate. ¿Cuánto chocolate recibe cada niño?
   a) $^{3}/_{4}$ b) $^{3}/_{12}$ c) $^{1}/_{3}$ d) $^{1}/_{12}$

3. Julián tiene que resolver la siguiente adición ¾ + $^{5}/_{7}$, cuál de las siguientes opciones es la correcta.
   a) $^{3}/_{11}$ b) $^{41}/_{20}$ c) $1\ ^{1}/_{11}$ d) $1\ ^{8}/_{11}$

4. Indica qué parte del círculo representa la región señalada con el número 1.

   a) $^{1}/_{3}$ b) $^{1}/_{8}$ c) ¾ d) ¼

5. Calcula el doble de la fracción $^{1}/_{3}$
   a) $^{2}/_{3}$ b) $^{4}/_{6}$ c) $^{1}/_{6}$ c) $^{4}/_{6}$

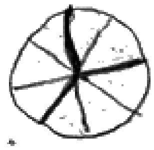
6. Calcula la mitad de la fracción $^{1}/_{6}$
   a) $^{2}/_{12}$ b) $^{1}/_{12}$ c) $^{1}/_{6}$ d) $^{2}/_{6}$

7. ¿Cuánto falta a $^{3}/_{5}$ para llegar 2?
   a) $^{3}/_{5}$ b) $1\ ^{2}/_{5}$ c) $^{6}/_{5}$ c) $1\ ^{3}/_{5}$

8. José quiere comprar ½ kg de pan, pero en la panadería quedan solamente bolsitas de ¼ kg y de $^{1}/_{8}$ kg, ¿cuántas bolsitas tiene que comprar?
   a) 4 de de ¼ kg
   b) 1 de ½ kg y 3 de $^{1}/_{8}$ kg
   c) 1 de ¼ kg y 2 de $^{1}/_{8}$ kg
   d) 5 de $^{1}/_{8}$ kg

   Escribe otra manera de resolver el problema

1



xplicacion:
lo dividi en el dibujo la pizza en 8 despues lo dividi como me dicen y me salio

2

$$3 \times 4 = \frac{3}{12}$$

Explicacion
Primero multiplique tres por cuatro y luego me salio el resultado

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{7} = \frac{8}{11}$$

Explicacion
lo sume tres cuartos mas cinco septimos y luego me salio resutado.

4

$\frac{1}{3}$

Explicacion
lo dividi en tercios y fue u tercio

5

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

xplicacion
sume un tercio mas un tercio me salio el resultado

6 Explicacion: lo dic
poniendo

$1 \quad \frac{1}{1} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{5} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{8}$

$\frac{1}{10} \quad \frac{1}{11} \quad \frac{1}{12}$

Explicaci

7

$$\frac{3}{5} \times 1 = 1\frac{3}{5}$$

Explicación

8

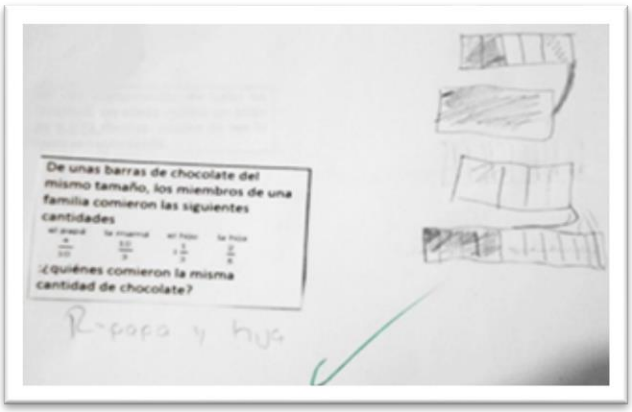
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

Ó otra manera hacer

$$\frac{1}{8} \times 1 = \frac{1}{8}$$

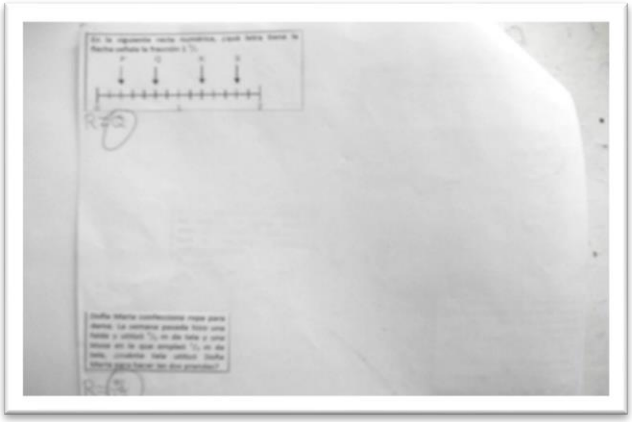
Anexo 2

Ejemplos de las dificultades encontradas en los alumnos sobre las fracciones

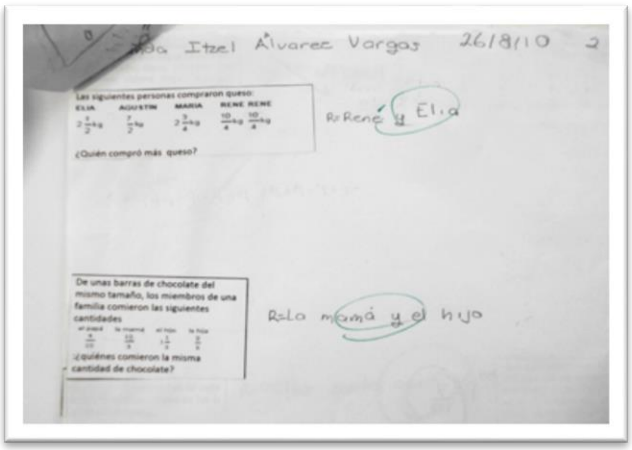


Los Alumnos no logran Identificar de fracciones equivalentes en situaciones de comparación.

Alumnos no logra fraccionar la unidad según lo que se le pide.



Los alumnos no logran ubicar de fracciones comunes o mixtas empleando la recta numérica.



Los alumnos no logran entender la conversión de fracciones comunes a números mixtos o viceversa.

Anexo 3.

Ejemplo de la apropiación del conocimiento y de empleo de las fracciones: El niño explica a sus compañeros.

Las siguientes imágenes ilustran algunos de los momentos del procedimiento llevado a cabo con los participantes, junto con una breve descripción de los efectos cognitivos resultantes de cada una de ellas.

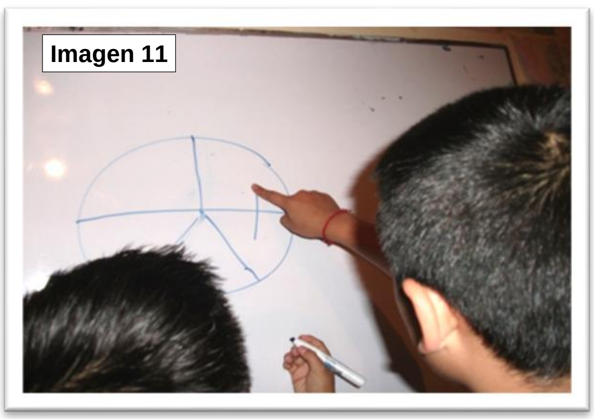


Imagen 11

Imagen 11. Identificación del resultado del reparto de cantidades continuas expresadas mediante fracciones iguales, mayores o menores que la unidad, con denominadores 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 10.

Imágenes 12-14. Identificación de fracciones equivalentes en situaciones de comparación.


Imagen 12

Imagen 13

Imagen 14

Imagen 15

Imagen 15. Realización de adiciones y sustracciones con números fraccionarios a partir de un gráfico.

Imagen 16

Imagen 16. Mención de la equivalencia de una fracción.

Imagen17

Imagen 17. Confrontación de resultados de problemas fraccionarios a partir de la equivalencia.

Imagen 18. Ayuda de los participantes a sus pares en la resolución de problemas.

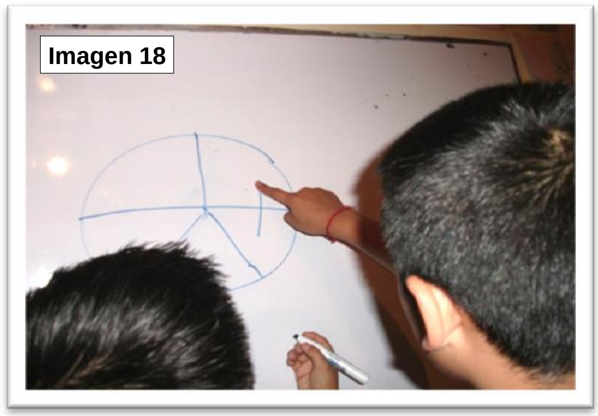


Imagen 18

Imagen 19

Imagen 19. Resolución de problemas de adiciones y sustracciones con números fraccionarios a partir de un gráfico.

Imágenes 20-22. Dos de los participantes no logran resolver problemas que implicaban sumar y restar dos fracciones con distinto denominador en el que ninguno de ellos era múltiplo del otro.

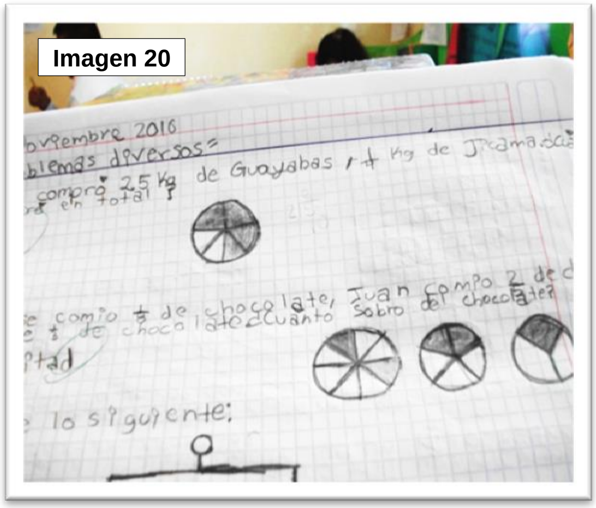


Imagen 20

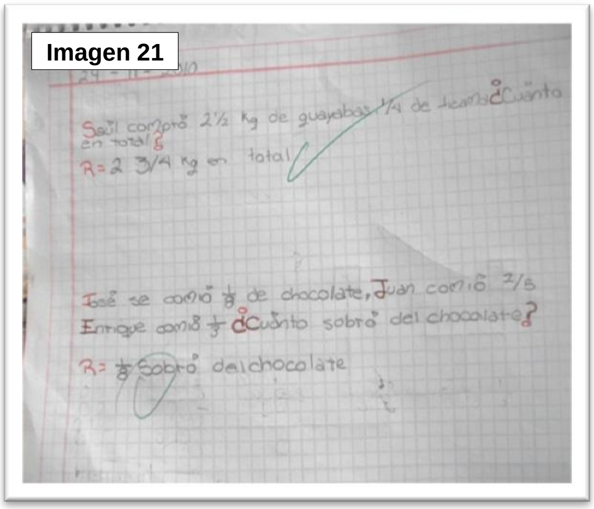


Imagen 21

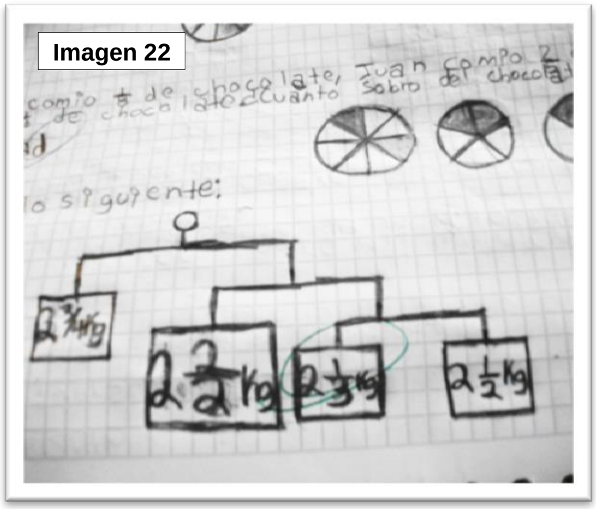


Imagen 22


Imagen 23

Imagen 23-26. Después de realizar las actividades lúdicas, se les invitó a jugar dominó con números fraccionarios. Se observó el avance y lo grato de la actividad para los alumnos.


Imagen 24


Imagen 25


Imagen 26

Anexo 4. Material didáctico generado para la enseñanza de las fracciones y la resolución de problemas

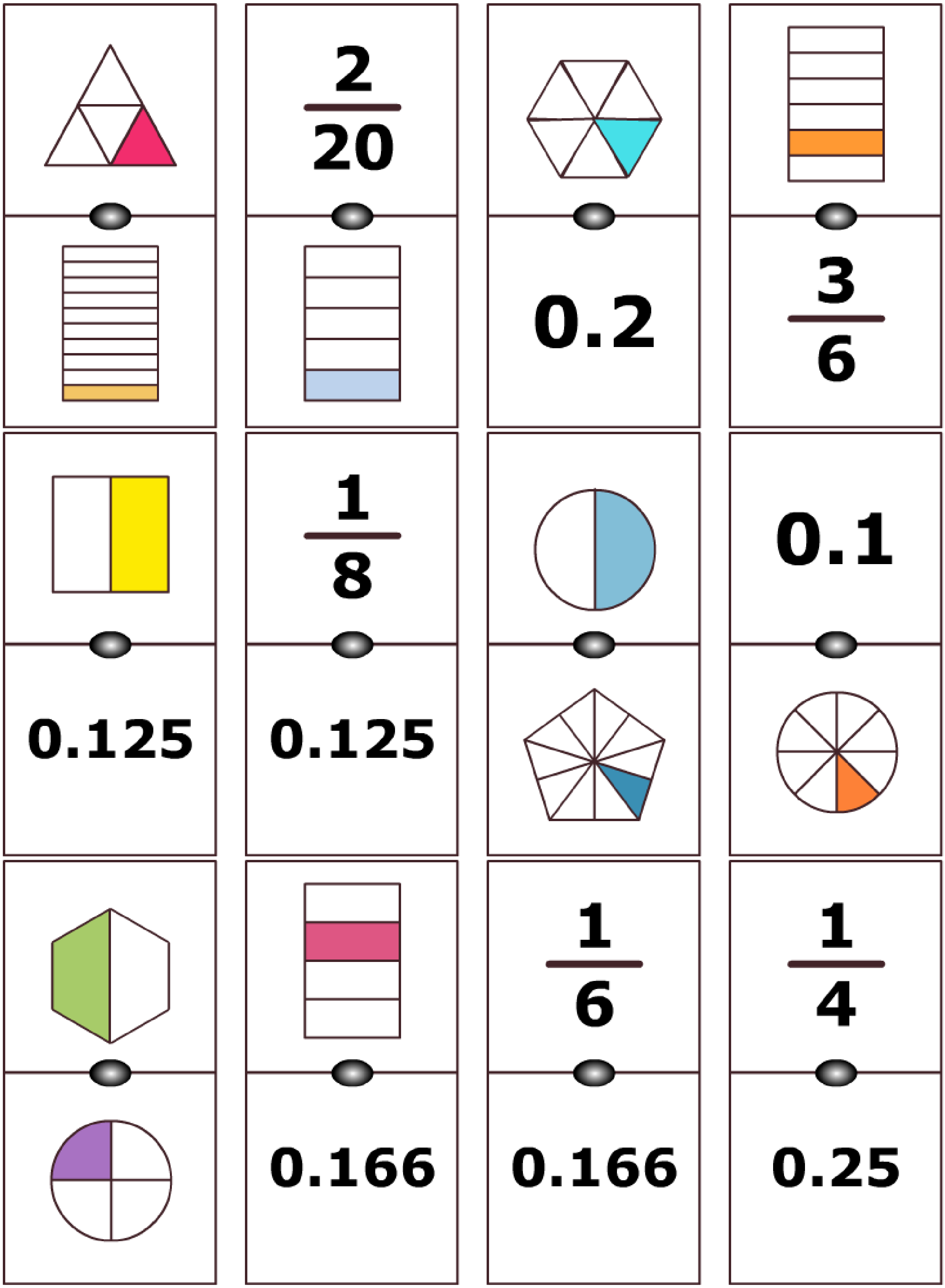
Material didáctico (DOMINÓ DE FRACCIONES)

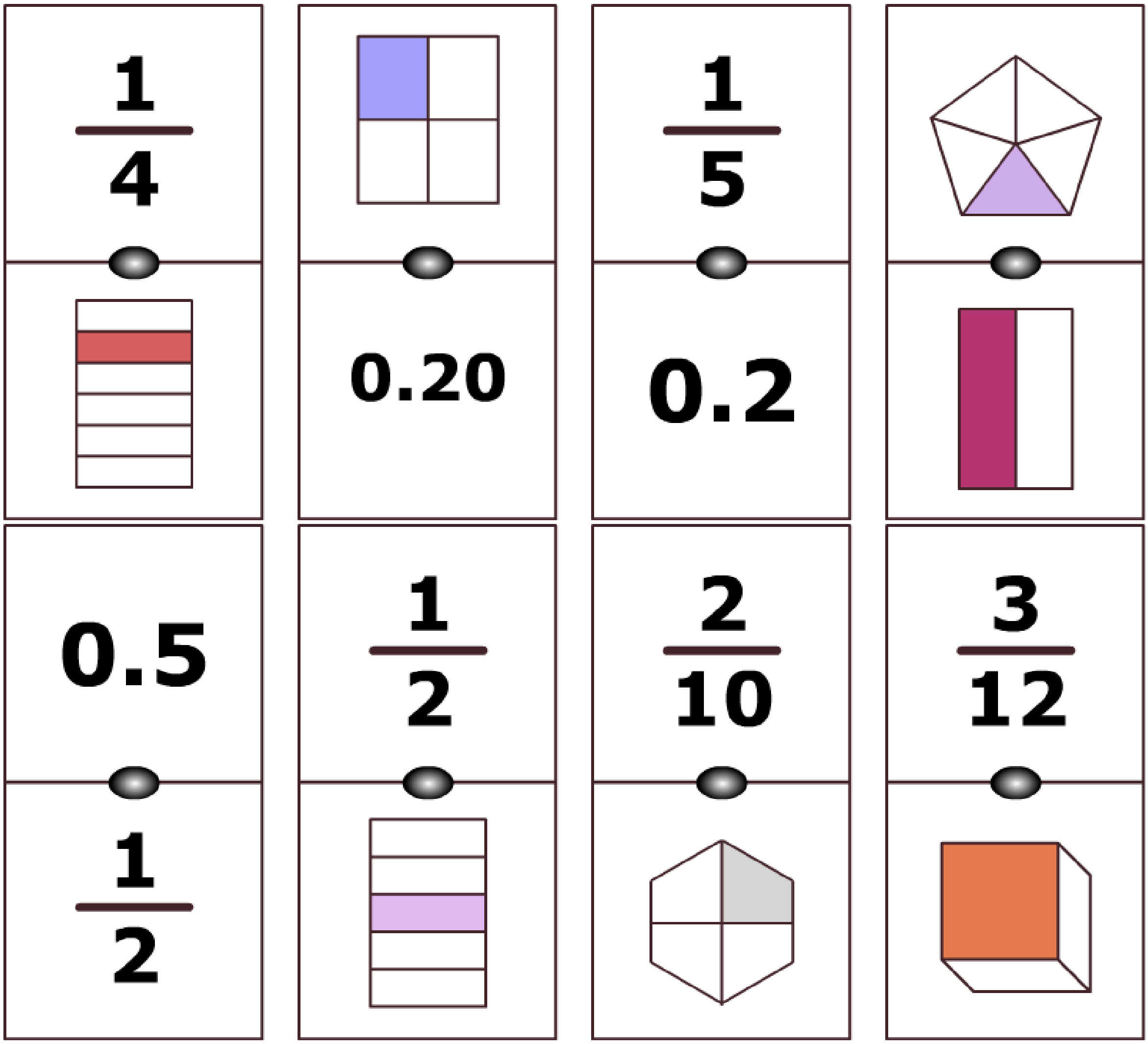
$\frac{5}{25}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{3}{15}$
$\frac{5}{20}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{5}{5}$

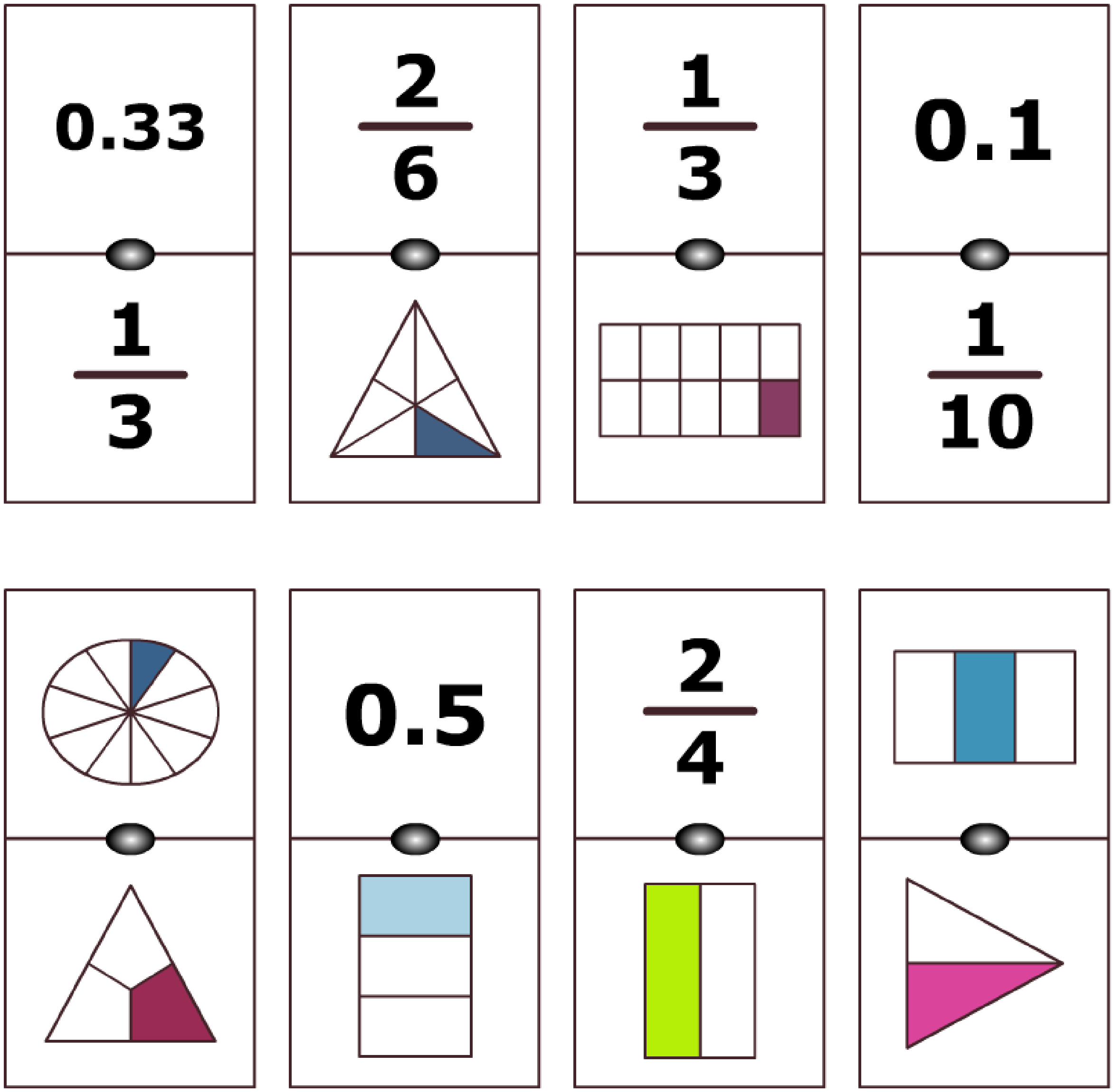
$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{4}{16}$
$\frac{5}{35}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{6}$

DOMINÓ DE FRACCIONES

14	$\frac{5}{20}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{12}$
$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{28}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{3}{6}$
$\frac{3}{9}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{2}{4}$
$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{21}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{6}$


2/20
0.2
3/6
1/8
0.1
0.125
0.125
1/6
1/4
0.166
0.166
0.25


$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{5}$
0.20
0.2
0.5
$\frac{1}{2}$
$\frac{2}{10}$
$\frac{3}{12}$
$\frac{1}{2}$


0.33
1/3
2/6
1/3
0.1
1/10
0.5
2/4