



**Reconceptualización del término equivalencia
en la enseñanza-aprendizaje de las fracciones comunes**

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Educación

Acentuación en enseñanza aprendizaje

presenta:

José Andrés Ortiz Rodríguez

Registro CVU: 592473

Asesor tutor:

Mtro. Héctor Alejandro Gutiérrez Suárez

Asesor titular:

Dr. Leopoldo Zúñiga Silva

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios, por darme sabiduría y fuerza para culminar otra etapa académica, que redundará en grandes bendiciones para mí y mi familia.

Oportunidad de crecimiento profesional que se dio gracias a todos aquellos que colaboraron con esta investigación, mis tutores, maestros y colegas que constantemente guiaron y encaminaron este proceso.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios y el Tecnológico de Monterrey quienes me llenaron de retos y aprendizajes nuevos por descubrir.

A mis princesas Juanita y Luna y el caballero Dante quienes sacrificué durante estos años y fueron el apoyo constante con sus sonrisas y abrazos. Los quiero mucho.

A mis padres que me siguen acompañando en este caminar y han destinado tiempo para brindarme aportes invaluable en mi vida.

Resumen

Esta investigación exploró el término equivalencia en la enseñanza aprendizaje de las fracciones, planteándose como una reconceptualización, con el objeto de darle la importancia y significado tanto en sí misma como en la operatividad con fracciones. La metodología mixta de carácter experimental donde se compararon dos grupos de aprendices, uno que tuvo una intervención en su enseñanza con situaciones didácticas propuestas y el otro no, analizando cuantitativamente por medio de pruebas diagnósticas y cualitativamente por medio de entrevistas individuales. A partir del análisis realizado, se logró vislumbrar la poca importancia del término equivalencia, como elemento básico y en su utilización en los algoritmos de las operaciones entre fracciones, presentándose los errores típicos en el aprendizaje del concepto de fracción, cómo también la importancia de buscar métodos visuales que permitan subsanar las carencias y dificultades en la comprensión de las fracciones. Finalmente se plantea unas consideraciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones desde el componente visual, para que exista una verdadera comprensión.

Palabras Clave: equivalencia, fracciones, enseñanza, conceptualización, visualización.

Índice

Agradecimientos	ii
Resumen	iii
1. Marco teórico	1
1.1 Educación Matemática	1
1.1.1 Enseñanza aprendizaje de la aritmética	2
1.1.2 Enseñanza aprendizaje de la geometría	3
1.2 Referentes Curriculares en Colombia	4
1.2.1 Ley General de Educación, Ley 115 de 1994	4
1.2.2 Decreto 1860 de 1994	4
1.2.4 Resolución 2343 de 1996	5
1.2.4 Decreto 1290 de 2009	5
1.2.5 Lineamientos Curriculares en Matemáticas	5
1.2.6 Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas	6
1.3 Teoría de Situaciones Didácticas	7
1.3.1 Situaciones didácticas y a- didácticas	7
1.3.2 Tipología de situaciones didácticas	8
1.3.3 El contrato didáctico	9
1.4 Enseñanza aprendizaje de las Fracciones	10
1.4.1 Algunos ejemplos típicos de errores con fracciones	10
1.4.2 Errores en la noción de equivalencia en fracciones	10
2. Planteamiento del problema	12
2.1 Antecedentes	12
2.2 Planteamiento del problema.	14
2.3 Objetivos	14
2.4 Justificación	15
2.5 Delimitación de estudio	15
3. El método	16
3.1 Método de la Investigación	16
3.2 Participantes	17
3.3 Instrumentos	17
3.4 Procedimiento	18
3.5 Estrategias de análisis de datos	19
4. Resultados	21
4.1 Presentación de resultados	22
4.1.1 Aplicación test diagnóstico	22
4.1.2 Sesiones de trabajo en clase	23
4.1.3 Aplicación test de aptitud	24
4.1.4 Estrategias para el análisis de los resultados de los test	26
4.1.5 Resultados de entrevistas	26
4.2 Discusión de resultados	27
5. Conclusiones	29

5.1 Hallazgos	30
5.2 Alcances y limitaciones	31
5.3 Consideraciones	32
Referencias Bibliográficas	33
Apéndices	35
Currículum Vitae	43

1. Marco Teórico

La investigación en cualquier campo del saber, exige por lo general el desarrollo de un estudio de carácter teórico para la determinación del problema a investigar. En lo concerniente a este documento, se recopilan aspectos sobre la Didáctica Matemática, los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, referentes curriculares colombianos, las fracciones, la importancia de la visualización en matemáticas, que conllevan a plantear variados interrogantes acerca de la enseñanza de las matemáticas, el que hacer como docente, su aporte al aprendizaje del área y el comprender las dificultades existentes en la enseñanza de la aritmética, más específicamente en el campo de las fracciones comunes en la escuela.

1.1 Educación Matemática

Existen distintos acercamientos teóricos sobre la Educación Matemática, para validarla como una disciplina científica y no como una actividad empírica. Los intentos por darle a la Educación Matemática una identidad se apoya en estudios realizados en otras disciplinas como son: la pedagogía, la sociología, la psicología, la lingüística, etc. En varios países europeos la investigación educativa en el campo de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas toma el nombre de Didáctica de la Matemática, su mayor exponente es Guy Brousseau, investigador francés, especialista en estudiar distintos aspectos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, y más en las relaciones existentes entre los actores que operan en el aula, generando así la llamada teoría de las situaciones didácticas.

En Brousseau (1989, pág.18) define la Didáctica de la Matemática como “una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, en lo que esta producción y comunicación tiene de específicos de los mismos”. A su vez, postula que para todo conocimiento matemático es posible construir una situación fundamental, desprendiéndose allí toda una teoría que toma el nombre de Teoría de las Situaciones Didácticas, que no es más que una teoría de aprendizaje constructivista basada en la resolución de problemas, produciéndose allí el aprendizaje.

La teoría distingue tres tipos de situaciones didácticas que son: las situaciones de acción, las de formulación y las de validación (Panizza 2003). Las de acción se basan en que el educando con conocimientos empíricos actúe sobre un medio, puede ser material o simbólico. Las de formulación se basan en el trabajo del educando como emisor de mensajes significativos para un o unos receptores que interactúan sobre lo material o simbólico. Y las de validación no sólo requieren necesariamente la formulación, sino también la validez de juicios por parte de los educandos.

Los distintos enfoques tanto teóricos como metodológicos de la Didáctica de la matemática hacen pensar sobre la importancia de enseñar, aprender, buscar distintas metodologías, innovar, fortalecer conocimientos y desarrollar pensamientos, y esto para dar respuesta a preguntas como las propone Higginson (1980) en su modelo tetraédrico, qué enseñar (Matemática), por qué (Filosofía), a quién y dónde (Sociología), cuándo y cómo (Psicología); el cuál considera que las cuatro disciplinas nombradas son fundacionales de la Didáctica de la Matemática. También se describe una aplicabilidad del modelo propuesto por Higginson, donde se clarifican aspectos fundamentales como son: la comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la comprensión de las causas que producen los cambios curriculares y el cambio de concepciones sobre la investigación y preparación de profesores. (Gutiérrez, 1991).

1.1.1 Enseñanza-aprendizaje de la aritmética. Para hablar de la aritmética, se debe hablar sobre la enseñanza-aprendizaje y evaluación de la aritmética. La aritmética es uno de los pilares de la matemática, ya que su objetivo primordial es el estudio de los números y las operaciones elementales con ellos, se ha desprestigiado por parte de la escuela, ya que se coloca especial énfasis en el aprendizaje de algoritmos para cada una de las operaciones aritméticas, desconociendo por completo todo el sistema de estructuras que existe en ella.

La aritmética cobra su mayor importancia al contribuir en la educación inicial de un(a) niño(a), al formar hábitos para la resolución de situaciones problema y el desarrollo del pensamiento matemático y su aplicación a distintos fenómenos físicos, químicos, biológicos y sociales.

1.1.2 Enseñanza-aprendizaje de la geometría. La geometría a lo largo de la historia fue perdiendo el lugar que le corresponde, siendo una de las áreas de mayor importancia en el desarrollo de la humanidad, ya que muchas civilizaciones hacían uso de ella para explicar varios fenómenos naturales que se presentaban, aplicando procesos de medición, de comparación, de razonamiento lógico basados en postulados, axiomas, teoremas; llegando así a convertirse en una ciencia formativa. Debido al nacimiento de la matemática moderna, la geometría quedó relegada al avance de la Teoría de Conjuntos que se fue convirtiendo a mediados de los 70 en la base de toda la matemática.

A pesar de volver a reflexionar, de repensar tanto la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría, como un proceso asertivo para el desarrollo de capacidades como modelización, de interpretación y de visualización de la matemática, se siguen teniendo falencias en el campo de diseño de currículos pertinentes que hagan de la geometría el eje fundamental en la educación matemática.

Tanto la escuela piagetiana como la de los esposos Van Hiele, son las dos escuelas psicológicas que más han aportado a la didáctica de la geometría, tanto en el estudio de las capacidades de razonamiento de un individuo, como aportes al diseño y organización de currículos pertinentes.

Es necesario darle un mayor sentido a la geometría en el ámbito escolar, otorgarle la importancia que se merece y llegar a un equilibrio entre lo deductivo y lo formal, desprendiéndose del excesivo aprendizaje memorístico de conceptos, teoremas y fórmulas, para llegar a las formas intuitivas iniciales de pensamiento como constructo primordial. Nacen diversas razones para incluir la enseñanza aprendizaje de la geometría en los currículos, los cuales se podrían resumir en: una, por estar presente en las sociedades actuales en múltiples ámbitos del sistema productivo (industria, diseño,

arquitectura, topografía...); dos, porque la forma geométrica está presente en el estudio de los elementos de la naturaleza; tres, porque la geometría es un componente esencial del arte; y cuatro, porque el conocimiento básico de la forma geométrica es indispensable para el desenvolvimiento en la vida cotidiana (Martínez, 1989).

1.2 Referentes curriculares en Colombia

Las normas colombianas que definen, regulan y dan pautas para el diseño del currículo en los diferentes establecimientos educativos del país son las siguientes: Ley General de Educación, Ley 115 de 1994; Decreto 1860 de 1994; Resolución 2343 de 1996; Decreto 1290 de 2009; Lineamientos curriculares de las diferentes áreas y Estándares básicos de competencias en diferentes áreas.

1.2.1. Ley General de Educación, Ley 115 de 1994. Esta Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación, fundamentado en los principios de la Constitución Política de Colombia, sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, y en su carácter de servicio público.

Algo relevante para el presente proyecto es que establece y define el concepto de currículo, plan de estudios, las áreas obligatorias y fundamentales, la enseñanza obligatoria, los fines de la educación, los objetivos comunes de todos los niveles educativos y los objetivos específicos de cada ciclo de educación (preescolar, primaria, secundaria, media académica y media técnica).

1.2.2. Decreto 1860 de 1994. Este decreto que rige desde 3 de agosto de 1994, constituye los lineamientos generales para el Ministerio de Educación Nacional y las entidades territoriales, con el objeto de orientar el ejercicio de las respectivas competencias y autonomía escolar. En él se especifican algunos criterios para la elaboración de currículos y el plan de estudios.

1.2.3. Resolución 2343 de 1996. Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo, y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal.

1.2.4. Decreto 1290 de 2009. Reglamenta la evaluación del aprendizaje y la promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Allí se definen los propósitos de la evaluación, el Sistema Institucional de Evaluación (SIE), Escala de valoración, Promoción escolar. Establece las responsabilidades tanto del Ministerio de Educación Nacional como de las Secretarías de Educación y los Establecimientos educativos. Nombra los derechos y deberes de los estudiantes y de los padres de familia.

1.2.5. Lineamientos Curriculares en Matemáticas. Los Lineamientos curriculares constituyen un marco de referencia para los estándares básicos de calidad; desde allí se han generado elementos que estructuran el currículo y orientan la organización de los ejes de los estándares con un enfoque de competencias y desempeños de los estudiantes.

Para el área de matemáticas se establecieron unos lineamientos luego de un proceso de reflexión, discusión y consenso coordinado por el Grupo de Investigación Pedagógica del Ministerio de Educación Nacional, donde hacían parte educadores matemáticos, docentes investigadores, representantes de facultades de educación, asociaciones de educadores, coordinadores de especializaciones en Educación Matemática de distintas universidades, profesionales de algunos centros experimentales y de algunas secretarías de educación.

En estos Lineamientos Curriculares en Matemáticas se establece la importancia del aprendizaje de las matemáticas, ya que no solo desarrolla en los estudiantes la capacidad de razonamiento y de reflexión lógica, sino también, que adquieren un sinnúmero de herramientas e instrumentos para explorar el mundo, representarlo, explicarlo y predecirlo, y lograr desenvolverse en él.

Se proponen tres grandes aspectos para organizar el currículo: Procesos generales, Conocimientos básicos y el Contexto. El primero tiene que ver con los procesos que tienen que ver con el aprendizaje, desde el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. El segundo aspecto tiene que ver con los conocimientos básicos que se visualizan con el desarrollo de pensamientos matemáticos y con sus sistemas propios. Los procesos específicos que aquí se plantean se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional y los sistemas correspondientes como: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos. El contexto como tercer aspecto para la organización del currículo, tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

1.2.6. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Los estándares son las herramientas que hacen más concretas y operacionalizan las propuestas teóricas que se hacen desde los lineamientos curriculares. Establecen los mínimos requeridos para superar distintos niveles, es por esto que está organizado por cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo) para dar una mayor flexibilidad a la distribución de las actividades y para apoyar al docente en la organización de ambientes y situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo, posibilitando avanzar a niveles de competencia más y más complejos.

El primer acercamiento del concepto de fracción común, el cual se analiza en este estudio, aparece desde grado segundo de básica primaria en el componente de Pensamiento numérico y sistemas numéricos: “Reconoce una fracción como parte-todo e

identifica sus partes” y “Representa fracciones de diversas formas” y luego se retoma en cada grado siguiente, involucrando procesos como el de comparar, ordenar y operar.

1.3. Teoría de Situaciones Didácticas

Según Brousseau (1989), la Teoría de las Situaciones Didácticas, parte de la enseñanza como un cúmulo de producción de conocimientos a partir de nuevas ideas y de la transformación y reorganización de otras. Basándose en Piaget, Brousseau toma los fundamentos de lo propuesto por él, quien considera el aprendizaje está íntimamente ligado a la relación del estudiante con el medio, y al enfrentamiento con un problema o situación en la que tiene que analizar, interpretar y deducir, a fin de validar un conocimiento.

Una situación didáctica es el entorno del alumno que incluye todo lo que coopera específicamente en el componente matemática de su formación (Brousseau, 2007). En dicho entorno se pueden identificar varios elementos: la comunicación, los saberes y conocimientos culturales, el sentido de la situación y la acción del maestro, quien no se debe limitar a la transmisión de información, sino a crear ese medio como herramienta didáctica para validar el saber.

Desde el campo de estudio de enseñanza, específicamente de las matemáticas, la teoría de las situaciones didácticas no es una regla mágica que muestra al docente una ruta exacta y precisa de lo que debe hacer para enseñar, pero sí le muestra el análisis de diversos fenómenos y situaciones que le sirven de guía para diseñar los tipos de relaciones que pueden darse entre docente y estudiante en un medio didáctico. De ahí, que la enseñanza en la edad infantil exige al docente un máximo en su creatividad, dado que los alumnos en esta etapa escolar aprenden más fácilmente de situaciones concretas y relacionadas con el entorno y la cotidianidad (Panizza, 2003).

1.3.1. Situaciones didácticas y a- didácticas. La Situación Didáctica es aquella en la que el docente provee el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento; consiste en la interrelación que de forma explícita o implícita puede generarse entre los tres sujetos que la componen: los estudiantes de forma individual o

grupal, el medio y el profesor, a fin de que estos se apropien de un saber matemático constituido, (Brousseau, 1986). En definitiva, la situación didáctica enfrentará al estudiante a momentos de aprendizaje en los que debe resolver sin la ayuda del maestro, en cuanto a saberes necesarios para la solución del problema en juego se refiere, otorgándole un papel protagónico ante los instrumentos y objetos necesarios para la construcción del conocimiento, en un medio que previamente ha sido planeado por el profesor.

La existencia de dichos momentos de aprendizaje, genera el concepto de situación a-didáctica, que designa toda situación que, por una parte no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende, y que por la otra, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego (Brousseau, 1986). El rol del maestro es aquí muy importante, ya que el alumno debe responder al problema partiendo de sus conocimientos e interés en solucionarlo, no por cumplir una exigencia del docente y sin que éste le ayude de forma directa a encontrar una solución.

Finalmente, la relación entre lo didáctico y a-didáctico, genera una relación entre docente y estudiante donde se entabla un compartir de conocimientos y un intercambio intelectual, generando en los dos un rol de responsabilidad en el proceso (Brousseau, 1986). En ese medio pensado con una intención didáctica debe darse el contrato didáctico, del cual se hablará más adelante.

1.3.2. Tipología de situaciones didácticas. La teoría de Brousseau, clasifica las situaciones didácticas en tres tipos: de acción, de formulación y de validación.

De acción, son aquellas que buscan que el estudiante actúe sobre un medio, ya bien sea material o simbólico, y en las que se requiere el uso de conocimientos implícitos. Este comportamiento debe darse sin la intervención del docente.

Las de formulación son aquellas en las que el estudiante se convierte en emisor y formula un mensaje destinado a otros estudiantes, quienes serán receptores y deben comprenderlo para actuar sobre el medio material o simbólico a partir de lo indicado en

el mensaje. Es enfrentar a un grupo de estudiantes a una situación dada, generando la necesidad de comunicarse uno con otro e interactuar con el medio didáctico. Y las de validación son aquellas en las que dos estudiantes o grupo de estudiantes deben primero proponer aserciones y luego determinar la verdad o falsedad de las mismas, aceptarlas, rechazarlas o proponer nuevas aserciones, es la socialización o puesta en común que se realiza a partir de ese trabajo tanto individual como grupal previo.

1.3.3. El contrato didáctico. Hace referencia al conjunto de fenómenos que se dan en la enseñanza y el aprendizaje en relación con las actitudes y comportamientos específicos del maestro y del estudiante, que son esperados por el otro recíprocamente, en cuanto a proyectos, objetivos, decisiones, acciones y evaluaciones didácticas relacionadas con la disciplina matemática (García, 2013). Tiene una gran importancia el rol del docente, ya que se visualiza desde dos perspectivas: la devolución entendida como el papel del docente para que el estudiante asuma las responsabilidades del problema, y la institucionalización como reconocimiento del aprendizaje que ha alcanzado el estudiante.

La teoría plantea cuatro tipos de contratos didácticos: de emisión, donde el maestro entrega la información sin preocuparse por las condiciones en que sea recibida; de comunicación, donde el profesor se hace responsable de la información que recibe el alumno; de pericia, donde el profesor garantiza la validez del mensaje y por último el contrato de producción del saber, donde el profesor garantiza la novedad del mensaje. A partir de la puesta en escena del contrato didáctico dentro del medio didáctico, se suelen dar varios efectos que pueden interrumpir u obstruir la construcción de conocimiento que adelanta el estudiante, es decir algunas actitudes que influyen negativamente en el proceso (Brousseau, 2007) . Dichos efectos se ilustran a continuación:

Efecto Topaze. Circunstancia en la que el docente ha indicado el procedimiento para resolver el problema, impidiéndole al estudiante que lo haga por sus propios medios.

Efecto Jourdain. Momento del proceso en el que el estudiante da una respuesta incorrecta, pero el maestro con el ánimo de no desmotivarlo, le confirma que está bien, dándole validez a algo que no lleva a la solución del problema.

Deslizamiento Metacognitivo. Se presenta cuando hay fracaso en una actividad de enseñanza y el maestro lo justifica para poder proseguir.

Uso Abusivo de la Analogía. Repetidamente se usan problemas análogos, mecanizando la forma de resolverlos.

Envejecimiento de las situaciones de enseñanza. El docente repite el mismo medio, la misma historia, el mismo discurso, y no propone mejora a su propuesta pedagógica.

1.4. Enseñanza-aprendizaje de las fracciones comunes

El hecho de que la idea de fracción común esté vinculada a distintas situaciones nos lleva a intentar describirlas. Es necesario conocer los distintos aspectos donde puede aparecer la idea de fracción para poder enseñarla, como también necesario incorporar para una mejor comprensión de las fracciones ciertos aspectos y características como son: las distintas interpretaciones de fracción, como parte-todo, como razón, como transformación, como cociente, como decimal, etc., y analizar las ventajas e inconvenientes de los algoritmos de las operaciones con fracciones. Es bien sabido que el concepto de fracción está desde los inicios de la edad escolar y permanece durante su formación académica, pero no todos son conscientes de las dificultades que presentan los jóvenes el aprendizaje de las fracciones.

1.4.1. Algunos ejemplos típicos de errores con fracciones

Dentro de los errores típicos que cometen los educandos al enfrentarse con fracciones está el de la noción de equivalencia, el de adición y sustracción de fracciones, el de multiplicación y división, es decir, el aprendizaje de los algoritmos. Las dificultades que tienen los niños con estos algoritmos (su escasa eficacia en su manejo), así como la “poca utilidad práctica” que les puede atribuir, sitúan este apartado en el centro de una gran problemática (Llinares, 1997).

1.4.2. Errores en la noción de equivalencia en fracciones

A veces se identifican situaciones en donde se tienen que buscar fracciones equivalentes a una dada, generando respuestas erróneas a esa búsqueda, ya que se extrapolan a las fracciones las reglas y algoritmos de los números naturales. Por ejemplo un error típico se presenta cuando se adiciona fracciones comunes, los estudiantes tienden a seguir algoritmos propios de la multiplicación de fracciones. Por ejemplo $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ tienden los estudiantes a decir que es equivalente a $\frac{4}{6}$. Esa influencia de los números naturales constituye básicamente un detonador para la no comprensión en el proceso de aprendizaje de las fracciones, y sobre todo en sus operaciones. En cambio, la visualización puede jugar aquí un importante papel para la comprensión, ya que el término equivalencia suele asociarse con la fracción como cociente o con la multiplicación por la unidad, olvidando básicamente la noción de fracción y la importancia de entender que esos dos números naturales involucrados tienen una relación, tienen un sentido.

Según Llinares (1997), antes de iniciar el proceso de corregir la noción de fracciones equivalentes es necesario corregir la noción como tal de fracción. Si llegara a ver dificultades allí, se debe comenzar por aclarar los elementos y conceptualizando cada una de las partes que componen una fracción. La importancia de la idea de equivalencia de fracciones se debe al papel clave que juega en diversos aspectos: en la relación de orden, en el desarrollo de algoritmos de la suma y resta de fracciones de denominador diferentes.

El término equivalencia, conlleva a repensar el porqué de su importancia para distintos procesos que se realizan con las fracciones, y luego para la conceptualización como tal de los números racionales. Es por esto que conociendo cómo se aborda en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y cómo se ha visualizado en ocasiones errónea o insuficientemente, basta pensar e investigar más sobre ese concepto y buscar distintas estrategias para darle la importancia que se merece, para la comprensión de la noción de fracción común y la de sus operaciones con sus algoritmos.

2. Planteamiento del Problema

Se están produciendo distintas vertientes de investigación relacionadas con el concepto de fracción común, unas ligadas a la noción de fracción, a su operatividad y a los significados que le son asociados. (Flores, 2010). Uno de los errores típicos que se presenta tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de las fracciones es el del término equivalencia, ya que está presente en distintos momentos claves para la comprensión tanto de la noción de fracción común como su operatividad.

2.1 Antecedentes

Durante el proceso de aprendizaje de alguna parte concreta de la matemática, se van produciendo modificaciones en el comportamiento de los estudiantes, es decir, en sus conocimientos, destrezas operatorias, etc. Estas modificaciones suelen estar directamente relacionadas con cambios en su forma de entender los conceptos matemáticos involucrados, o con el surgimiento de determinadas dificultades específicas (Díaz, 1991). Van surgiendo metodologías para subsanar esas dificultades, ya sea buscando estrategias de enseñanza, basadas en el análisis de los desarrollos de procesos de aprendizaje, las causas de sus dificultades y cómo adquirir destrezas para superar dichas dificultades o la aplicación de material didáctico para la adquisición de conocimientos de una manera más comprensible, amena y lúdica.

Cuando los niños y las niñas se enfrentan a experiencias donde se pone en juego sus conocimientos previos o informales para el desarrollo de nuevos procesos matemáticos, llega el aprendizaje a convertirse en satisfactorio pues se llena de momentos significativos donde florecerá diversos tipos de razonamiento los cuales les hace ir avanzando en sus aprendizajes.

En Colombia, existe dos referentes primordiales para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, uno son los Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática y otro los Lineamientos Curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), como se hizo referencia anteriormente. Allí, se propone para el componente de pensamiento numérico y sistemas de numeración todo lo

referente a la comprensión de las propiedades matemáticas de las operaciones, el efecto que éstas tienen, y qué relaciones entre operaciones se pueden establecer. En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar aquellas que tienen rasgos comunes, que luego permitan ser consideradas bajo un mismo concepto operatorio (MEN, 1998).

En los Estándares Curriculares y de Evaluación, y para efectos del presente estudio, en lo referente a la comprensión de las fracciones comunes, aparece contemplado el término desde el grado segundo de educación primaria, y se va complejizando a medida que se avanza en los diferentes grados. Siempre persisten las dificultades en el aprendizaje del concepto fracción y de la comprensión de las operaciones entre estos números, a pesar de verse desde el grado segundo hasta finalizar la secundaria. Prueba de ello se observa en los resultados de las pruebas o evaluaciones estandarizadas realizadas periódicamente por el Estado colombiano para verificar la calidad educativa de aprendizajes y así buscar estrategias de mejoramiento de procesos, los cuales arrojan unos resultados no muy satisfactorios de la juventud escolarizada. La evaluación se está entendiendo cada vez más como parte fundamental de la formación de calidad, ya que genera información útil para las instituciones, estudiantes y docentes, pero no repercute en los procesos pertinentes de mejoramiento de tales dificultades.

La prueba Saber realizada a estudiantes de tercero, quinto y noveno de educación básica, exige unos niveles de desempeño en matemáticas (avanzado, satisfactorio, mínimo, insuficiente), donde se manifiesta que el estudiante debe lograr interpretar condiciones necesarias para la solución de problemas que requieran el uso de estructuras aditivas y reconoce fracciones comunes en representaciones usuales (MEN, 2015). En las pruebas internacionales como PISA (por sus siglas en inglés: *Programme for International Student Assessment*) el puntaje de Colombia es inferior a los obtenidos por 61 países, y en el componente de matemáticas los resultados continúan siendo preocupantes.

2.2 Planteamiento del problema.

Continuando la línea de indagación sobre las dificultades de aprendizaje y más específicamente en lo referente a las fracciones, en esta investigación se ha limitado el problema, a partir de los siguientes interrogantes: ¿Cómo reconceptualizar el término “equivalencia”, para favorecer el aprendizaje de las fracciones? ¿La “visualización” del término equivalencia, conlleva a la comprensión de las operaciones básicas entre fracciones?, ¿Es indispensable manejar el término equivalencia para la comprensión de las operaciones entre fracciones?, ¿Puede establecerse relaciones entre las dificultades de aprendizaje de las fracciones y la conceptualización errónea del término equivalencia?

2.3 Objetivos

A partir de este marco, se han fijado los siguientes objetivos:

General

Realizar una reconceptualización del término equivalencia más que todo de una forma visual, a través de la creación de situaciones didácticas que ayuden a favorecer el aprendizaje significativo y comprensivo de las fracciones.

Específicos

- Indagar sobre el conocimiento matemático que poseen estudiantes de noveno grado en lo referente a fracciones comunes.
- Comparar los aprendizajes de los estudiantes del grupo experimental con los de control.
- Verificar si la relación de equivalencia realizado de manera visual es más significativa que la de forma algorítmica.
- Constatar si el término equivalencia está ligado con la comprensión de las operaciones entre fracciones.
- Determinar la efectividad de las situaciones didácticas que se propongan en lo referente a las fracciones comunes.

2.4 Justificación

El aprendizaje de la aritmética es un elemento básico de las matemáticas elementales, que hace unas décadas se enfocaba en la adquisición de habilidades y destrezas mecánicas para realizar operaciones en los distintos conjuntos numéricos, sus conceptos y propiedades; y el objetivo de la enseñanza era ese, el que un educando aprendiera los algoritmos de las cuatro operaciones básicas. Actualmente el objetivo de la enseñanza y de las investigaciones es el de procurar la comprensión de los conceptos y habilidades para la realización comprensible de algoritmos y la utilización de determinado tipo de número. Las fracciones comunes resultan un tema importante para la conceptualización posterior de número racional, y es importante seguir indagando sobre las dificultades que se presentan en este campo.

2.5 Delimitación del estudio

El presente proyecto de investigación se pretende desarrollar en el contexto educacional del , ubicado en la localidad de Tunjuelito, propiedad del Estado Colombiano y adjudicado a la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá para la educación pública; particularmente en el sector curricular de la educación básica secundaria (grado noveno) en la jornada tarde o vespertina, correspondiente al área de Matemáticas. Dicha investigación se desarrolló en un lapso de tiempo aproximado de ocho meses, analizando, estudiando e indagando sobre las dificultades existentes en los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones comunes.

La metodología que se empleó para la investigación es de naturaleza mixta, ya que tiene componentes tanto cuantitativos como cualitativos, en donde se compara dos grupos de estudiantes del mismo grado pero con distintas intervenciones, analizando acerca de las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las fracciones y sus operaciones, cumpliendo con el objetivo de determinar si es efectiva la aplicación de situaciones didácticas con un componente visual encaminadas a la reconceptualización del término “equivalencia” en fracciones comunes y así proponer mejoramientos pertinentes.

3. El Método

La propuesta metodológica que se propone para la presente investigación es de carácter mixto, ya que se pretende coleccionar y analizar datos tanto cuantitativos como cualitativos luego del diseño experimental, convirtiéndose en un diseño transformativo, ya que tiene la característica de que toma una postura sensible a las necesidades de los participantes y recomienda cambios específicos. (Valenzuela, 2012).

Al preguntarse sobre el porqué de las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y más específicamente al pensamiento numérico en lo referente al concepto de fracciones comunes; nace la necesidad de indagar acerca del concepto de equivalencia, de la visualización en matemáticas y la operatividad entre fracciones comunes.

3.1 Método de la investigación

En el desarrollo de la investigación se utilizó un método mixto, de tipo experimental, diseño transformativo. Las características esenciales de la investigación con métodos mixtos son: “1. Coleccionar y analizar datos cuantitativos y cualitativos basados en preguntas de investigación. 2. Mezclar, integrar o vincular las dos formas de datos concurrentemente mezclándolos o combinándolos en orden secuencial y construyendo uno con el otro o implantando uno con el otro. 3. Dar prioridad a un enfoque o a ambas formas de datos, en términos de lo que el investigador enfatice. 4. Usar los procedimientos en un solo estudio o en las múltiples fases de un programa de estudio. 5. Enmarcar estos procedimientos dentro de una perspectiva filosófica y lentes teóricos. 6. Combinar los procedimientos dentro de diseños específicos que dirigen el plan para conducir el estudio”. (Valenzuela y Flores, 2012, V.2.pp 102).

Se dice de tipo experimental, ya que aparece como una modalidad para realizar una investigación cuantitativa, y es la más acertada de lo que se pretende, pues se aplicó cierto tratamiento a un grupo de personas y a otro no, para luego analizar los resultados,

convirtiéndolo a un Diseño Transformativo porque tomo en cuenta las necesidades de los participantes por medio de análisis cualitativo, para finalizar con recomendaciones específicas para lograr cambios en la comprensión de los conceptos. Para tal fin, además de hacer uso de instrumentos específicos, se utilizaron tanto entrevistas como encuestas, considerando que la investigación requiere entender y comprender tanto el proceso de comprensión del término equivalencia en dos grupos de estudio: uno intervenido y otro sin intervenir.

3.2 Participantes:

Participaron 60 estudiantes de grado noveno de la Jornada de la tarde o vespertina del [] en la localidad de Tunjuelito. Colegio de carácter público donde los estudiantes se caracterizan por ser jóvenes procedentes de los estratos socioeconómicos uno y dos, con necesidades económicas sentidas, y en su gran mayoría procedentes de familias monoparentales. Sus edades oscilan entre los 13 y 16 años, y a pesar de tener conocimientos matemáticos previos, reflejan un nivel bajo en la comprensión e interpretación de las fracciones comunes.

La muestra poblacional es no probabilística. Se tomaron al azar 60 estudiantes de noveno grado, equivalente a dos cursos de 30 estudiantes cada uno. La población fue elegida intencionalmente, primera parte porque en grado noveno se presentan aún dificultades conceptuales de interpretación y uso de equivalencias en la operatividad de fracciones y segundo, noveno es un grado en el cual el docente- investigador está orientando actualmente.

Los grupos son en cierta forma homogéneos, ya que se encuentran en el mismo nivel de escolaridad, con el mismo intervalo de edades y orientados por un mismo docente de matemáticas.

3.3. Instrumentos

Se implementaron inicialmente instrumentos de tipo cuantitativo, es decir, unos tests con preguntas cerradas y abiertas, uno de diagnóstico para conocer los

conocimientos previos frente al concepto de fracciones y otro test después de las intervenciones realizadas. Estos instrumentos fueron creados por mí, basándome en los distintos contextos e interpretaciones que se puede dar a las fracciones. Se realizará una puesta en común o socialización en cada grupo de estudiantes, pero de manera distinta. Se seleccionaron los test ya que al ser aplicados en forma grupal, permiten mayor eficiencia, pues permiten recolectar gran cantidad de información en poco tiempo (Valenzuela y Flores, 2012).

En esta ocasión se consideraron 60 participantes: un grupo de estudio (30 estudiantes) los cuales tuvieron una intervención por medio de situaciones didácticas con un componente netamente visual y específicamente en lo referente a equivalencia, y por otro lado un grupo de 30 estudiantes con un manejo formal y algorítmico sobre equivalencia en fracciones.

Se realizaron entrevistas de tipo semiestructuradas al grupo intervenido con el fin de recolectar más datos que ayudaron a corroborar o desmentir las hipótesis, lo que permitió conocer mucho más a los participantes y el desempeño frente a actividades propuestas. El entrevistador se convirtió en el personaje que solicitaba la información al participante con la finalidad de obtener datos y como afirma Valenzuela y Flores, (2012, pp 142). “es una interacción verbal entre el investigador y las personas o grupos”

3.4 Procedimiento

El procedimiento investigativo se realizó entre los meses de septiembre y noviembre de 2015, siguiendo el desarrollo de fases de la siguiente manera:

Fase 1. Diseño de instrumentos de investigación. Se inició en septiembre de 2015 con el diseño de los instrumentos para aplicar, de test diagnósticos, de intervenciones (sesiones de trabajo), de cuestionarios y entrevistas. En esta fase se elaboraron de manera asertiva los tests para conocer los conocimientos previos sobre el concepto de

fracción común. Se planearon sesiones de trabajo en donde se implementó una metodología distinta para cada grupo de trabajo. En uno se mostró el término de equivalencia en las operaciones de una manera formal o algorítmica y en otro de manera visual con el apoyo de representaciones gráficas.

Fase 2. Aplicación de los test diagnósticos en los dos grupos de estudio, para conocer su desempeño matemático frente al concepto de fracción común.

Fase 3. Análisis de los test diagnósticos para determinar el conocimiento matemático sobre fracciones y verificar la homogeneidad de los grupos.

Fase 4. Intervención en un grupo de 30 estudiantes con socialización y explicación sobre el uso de equivalencia en las fracciones pero con un componente netamente visual o a través de representaciones gráficas; en el otro grupo de 30 estudiantes se socializará de forma analítica formal, por medio de algoritmos para llegar a las equivalencias.

Fase 5. Aplicación de los cuestionarios para constatar diferencias y similitudes de los dos grupos al enfrentarse a situaciones con fracciones. Se eligieron algunos estudiantes tanto del grupo de estudio como del otro, para indagar más acerca del concepto de equivalencia y cómo la entienden en la operatividad entre fracciones.

Fase 6. Evaluación y recomendaciones. Se realizó la evaluación de todos los datos recolectados y su consolidación en la triangulación de resultados, teniendo en cuenta organizarlos por categorías y factores positivos o negativos, intentando responder a la pregunta y objetivos planteados en la investigación; realizándose a la vez aportes para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, más específicamente en el campo del desarrollo del pensamiento numérico: fracciones comunes.

3.5 Estrategia de análisis de datos

El análisis de resultados se llevó a cabo inicialmente a través de un estudio cuantitativo extraído de los tests diagnósticos, para conocer en qué condiciones se encontraban los estudiantes de grado noveno frente al concepto de fracción. Los tests

son generalmente calificados usando una palabra clave, mientras que las entrevistas podrán ser codificados si se realiza el estudio estadístico (Valenzuela y Flores, 2012). En esta oportunidad se comparará tanto el test diagnóstico como el cuestionario final, fortalecidos con las entrevistas encaminadas al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo, y así unificar criterios y establecer conjeturas que permitan dar respuesta a las hipótesis planteadas.

4. Resultados

La investigación en el campo de las fracciones comunes es importante, ya que fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje del área, a la vez que permite comprender ciertas dificultades que se presentan en el desarrollo de esas nociones, y hacer que sean útiles para el conocimiento de temas más avanzados, como es el caso del estudio de expresiones racionales.

En este capítulo se encuentran las siguientes secciones: desarrollo del proceso formal de recolección de datos, análisis de datos, resultados y su discusión (Valenzuela y Flores, 2011). Los resultados obtenidos provienen de una investigación de tipo mixto, ya que tiene un componente cuantitativo con la aplicación de unos tests tanto de diagnóstico como de medición de aptitudes o desempeño en el uso de equivalencia en las fracciones, y entrevistas de corte cualitativo que permitieron determinar de manera más precisa la comprensión del término equivalencia en las fracciones y comparar desempeños en dos grupos de estudiantes.

Se propuso inicialmente que los participantes fueran 60 estudiantes de grado noveno de la Jornada de la tarde vespertina del en la localidad de Tunjuelito, se contó con 57 estudiantes, divididos en los grupos de trabajo: Grupo A el de control (28 participantes) y Grupo B experimental (29 participantes). Previo a la intervención que se iba a realizar, se explicó cuál era el objetivo de la investigación, beneficios, ventajas y acuerdos de las actividades a realizar; en los cuales estuvieron de acuerdo, manifestándose que les iba a servir como refuerzo en fracciones comunes para el próximo curso (décimo).

4.1. Presentación de resultados

Los resultados que a continuación se presentan están organizados según las fases propuestas en el capítulo anterior y pensadas para indagar, analizar y discutir los datos recolectados para dar respuestas a las hipótesis propuestas.

4.1.1. Aplicación Test diagnóstico. Se diseñó y aplicó el test diagnóstico a 57 estudiantes de grado noveno, con el fin de indagar acerca de los conocimientos que poseen en el campo de las fracciones. En el diseño del test se establecieron unos indicadores, los cuales están relacionados con distintas concepciones sobre fracciones, como aparecen en el Cuadro 1. El test diagnóstico consta de 41 ítems (Apéndice A). El siguiente cuadro muestra la distribución de acuerdo a ciertos indicadores:

Cuadro 1: Relación entre los indicadores e ítems del test diagnóstico

Indicadores	Cantidad de Ítems	Número de Ítems
Simbología a verbal	5	1(a, b, c, d, e)
Representación parte-todo: Contexto continuo	4	2, 3, 4, 5
Representación reparto con unidad continua	1	6
Representación reparto con unidad discreta	1	7
Simbólica a gráfica	4	8 ^a , 8b, 8c, 8d
Gráfica a simbólica	3	11a, 11b, 11c
Representación de razón	3	9, 12a, 12b
Resolución de problemas	2	10, 20
Fracciones equivalentes	8	13, 14a, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f, 21
Simplificación	7	15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 15f, 19
Operaciones entre fracciones	3	16, 17, 18

Los tres últimos indicadores, es decir, fracciones equivalentes, simplificación y operaciones entre fracciones, ayudaron al análisis y lo propuesto en los objetivos. Para ello se realizó el conteo de respuestas correctas del test diagnóstico y se halló la media aritmética (promedio) de respuestas correctas, respuestas incorrectas y de preguntas no contestadas, arrojándose los siguientes resultados:

Cuadro 2: Análisis Test Diagnóstico

Test de 41 ítem	GRUPO A (28 estudiantes)		GRUPO B (29 estudiantes)	
Promedio de respuestas bien contestadas	19,9	48,5%	19,7	48,0%
Promedio de respuestas mal contestadas	17,4	42,4%	15,9	38,8%
Promedio de respuestas no contestadas	3,8	9,3%	5,4	13,2%

El promedio de respuestas bien contestadas es muy bajo, no supera el 50%. Se considera que por lo menos debería existir un porcentaje por encima del 60% para determinar un desempeño básico. Al comparar los dos grupos, son homogéneos en cuanto a participantes entre los 13 y 17 años, los dos grupos han sido orientados por un mismo docente de matemáticas, y en cuanto a las respuestas contestadas en el test, no hay una diferencia significativa en el porcentaje de efectividad.

En los participantes se observó que en su gran mayoría presenta claridad en tópicos o indicadores como traslado de representación en los componentes de simbología verbal, verbal a gráfica, trabajo en contexto continuo y repartición, pero en cuanto a fracciones equivalentes, simplificaciones, operaciones entre fracciones, presentan bastantes dificultades. En los ítems más significativos para la presente investigación, se encuentran en los indicadores: Fracciones equivalentes, simplificación y operaciones entre fracciones, que los resultados no fueron satisfactorios, ya que el promedio del porcentaje de respuestas incorrectas es superior al de respuestas correctas.

4.1.2. Sesiones de trabajo en clase. Las sesiones estuvieron guiadas por las actividades propuestas por el docente e intervenciones de los participantes, la distinción se

realizó en la metodología o actividades realizadas con los dos grupos. En el Grupo A conformado por 28 participantes, se socializó y trabajó de una manera formal o algorítmica, realizando ejercicios donde se buscaba equivalencias de fracciones y se realizaron operaciones entre fracciones con la utilización tanto de algoritmos como de fracciones equivalentes. En el Grupo B conformado por 29 participantes se enfatizó en la utilización y obtención de equivalencias de una forma visual en la búsqueda de recontextualizar el término equivalencia. Se plantearon una serie de ejercicios que se debían realizar con una colección de acetatos impresos (Apéndice B), los cuales podían ser sobrepuestos para generar nuevas interpretaciones. Cada grupo tuvo seis horas de trabajo distribuidos en bloques de 2 horas cada día. Para lograr la secuencia en clase, se estableció un guión de trabajo y de temáticas a trabajar con los dos grupos. Como eran tres sesiones de 2 horas para cada grupo, se definió lo siguiente: Sesión 1: Representaciones gráficas, Sesión 2: Fracciones Equivalentes y Sesión 3: Operaciones entre fracciones.

4.1.3. Aplicación de test de aptitud. Se diseñó y aplicó el test de aptitud a los 57 estudiantes de grado noveno, luego de la intervención que se realizó en cada grupo. Este test se realizó pensando en recopilar información más acertada sobre los indicadores de fracciones equivalentes, simplificación y operaciones entre fracciones. El test de aptitud constó de 22 ítems (Apéndice C), distribuidos conforme a los mismos indicadores del test inicial:

Cuadro 3: Relación entre los indicadores e ítems del test de aptitudes

Indicadores	Cantidad de Items	Número de Items
Representación parte-todo: Contexto continuo	1	1
Representación reparto con unidad continua	1	2
Representación reparto con unidad discreta	1	3
Simbólica a gráfica	5	4b, 6, 9, 18, 20
Gráfica a simbólica	3	10, 16, 17
Representación de razón	2	5, 7
Fracciones equivalentes	6	4a, 8, 13, 14, 15, 21
Simplificación	1	11
Operaciones entre fracciones	2	12, 19

Igualmente se establecieron los mismos indicadores pero se disminuyó el número de ítems, analizando el total de preguntas. Los resultados, es decir, el promedio de respuestas correctas, el de respuestas incorrectas y no contestadas; como también el porcentaje de efectividad se encuentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4: Análisis Cuestionario fracciones

Test de 22 ítem	GRUPO A (28 estudiantes)		GRUPO B (29 estudiantes)	
Promedio de respuestas bien contestadas	9,1	41,4%	11,2	52,0%
Promedio de respuestas mal contestadas	11,6	52,7%	9,7	43,7%
Promedio de respuestas no contestadas	1,3	5,1	1,1	4,2

4.1.4. Estrategias para el análisis de los resultados de los test. Para el análisis de los resultados se siguieron las siguientes estrategias, las cuales se describen a continuación:

- a. Para cada participante se determinó el total de puntos por ítem y su porcentaje.
- b. Para cada ítem se determinó el porcentaje de respuestas correctas del grupo.
- c. Se promediaron los porcentajes para cada indicador.
- d. El criterio de decisión fue el siguiente: si el porcentaje es mayor al 60% la intervención fue efectiva sobre el indicador, en caso contrario no fue efectiva.

4.1.5. Resultados de Entrevistas. Se escogieron 9 participantes (5 mujeres y 4 hombres) que aceptaron ser parte de las entrevistas, y estuvieron distribuidos así: 4 del Grupo A y 5 del Grupo B. La entrevista es de modalidad cualitativa del tipo semiestructurada (Apéndice D) ya que se tenían unas preguntas preestablecidas, pero se dio la posibilidad de generarse nuevos cuestionamientos e ideas a desarrollar. Esta entrevista sirvió para aclarar ciertos cuestionamientos que surgieron durante la investigación, como:

- a) ¿Por qué hubo preguntas sin contestar?, a pesar de haberseles explicado e invitado a los participantes a contestar honestamente, sin ataduras ni temor al error.
- b) ¿Realmente aporta el hecho de visualizar o utilizar representación gráfica para realizar operaciones entre fracciones?
- c) ¿El término equivalencia de qué manera cobra importancia para el aprendizaje de las operaciones?
- d) ¿El segundo test, por qué mantuvo una efectividad por debajo del 60%, a pesar de haber brindado algunas herramientas? ¿En qué se falló? ¿Qué situaciones o qué otra variable apareció para que los resultados no fueran satisfactorios?

Para iniciar el proceso de entrevistas se obtuvieron los permisos pertinentes y el consentimiento de las personas participantes, los cuales fueron seleccionados voluntariamente, expresando que querían colaborar con el proceso. Para el registro de la

entrevista se usó una grabadora de voz, con aceptación por parte de los entrevistados y hubo un garabateo o realización de algunos procesos en hojas por parte de ellos. Tuvo una duración aproximada de 15 minutos por participante, con 22 preguntas ya establecidas.

4.2. Discusión de resultados

Lecciones aprendidas: Es interesante rescatar que en las sesiones de trabajo se presentaron situaciones tales como: primero, algunas ideas por parte de los participantes que aportaron al complemento de lo propuesto por el docente. Segundo, la intuición en ciertos momentos era un obstáculo, algunos errores de los participantes persisten aún cuando el docente considere haber explicado. Tercero, a pesar de invitarlos a contestar honestamente, a conciencia, sin presión de nota alguna, hubo varias preguntas sin contestar, al parecer según algunos entrevistados, no se respondía porque no sabían.

Al preguntársele el por qué persisten dificultades a pesar de la intervención, se obtuvieron respuestas como: “como ya se acabó el año, no se le colocó interés a la prueba”, “sabemos que es importante lo que nos está dando, pero ‘orita’ no lo necesitamos”, etcétera.

Existieron bastantes dificultades. Primero, en el manejo de tiempos, ya que en la aplicación de los tests se consideraba un tiempo establecido, pero la totalidad de participantes entregaba a la mitad de tiempo. Segundo, al ser una prueba sin evaluación o nota numérica, se generó un poco de desinterés, a pesar de incentivarlos a que los contenidos y procesos que se verían, les ayudaría a fortalecer conceptos para el próximo año de escolaridad.

En lo que se pudo observar por medio del cuestionario diagnóstico en relación al concepto de fracción, llevan a precisar que hay errores que aparecen en los estudiantes en forma aleatoria, por descuido, distracción, etc. Y otros se deben simplemente a que no saben la respuesta correcta y proponen un resultado al azar o no responden.

Resultaría conveniente seguir investigando en educación matemática, en el campo del pensamiento numérico, lo concerniente a fracciones comunes. Es necesario proponer actividades mucho más visuales, no solo para representarlas en distintos contextos, sino también aplicado a las operaciones, fortaleciendo el concepto de equivalencia para su mayor comprensión.

5. Conclusiones

El campo de estudio de las fracciones comunes es muy amplio, basta con detenerse a reconocerlas, interpretarlas y entenderlas en distintos contextos, y tomar en cuenta las dificultades a través de décadas que se han presentado en torno a este tema. La necesidad de proporcionar a los aprendices una adecuada experiencia con las muchas interpretaciones de las fracciones para una mejor comprensión, hace que los docentes-investigadores estén en constante evolución y busquen distintas pedagogías y metodologías para la enseñanza-aprendizaje de las fracciones comunes.

Las situaciones didácticas permiten acercar al estudiante y/o aprendiz a la construcción de un conocimiento más sólido en la matemática, ya que por medio de situaciones el estudiante se enfrenta a buscar en su propio ser esas estrategias y acciones que le permitirá dar solución a determinadas problemáticas propuestas siguiendo una lógica, sin olvidar las estrategias o intenciones que el medio le va proporcionando. Allí entraría el estudiante a analizar qué conocimientos previos y qué estrategias ya aprendidas le pueden ayudar a solucionar la situación, y el docente entraría a encaminar las variables didácticas para la consecución de cambios y adaptaciones para que el estudiante descubra y tome las mejores decisiones para llegar al saber matemático.

Para este estudio, los conocimientos previos de los estudiantes jugaron un papel importante en la resolución de las situaciones propuestas, tal vez debido a que ya contaban con aproximadamente ocho años de escolaridad o quizás porque era el recurso más cercano que tenían. La población fue de 57 jóvenes entre 13 y 16 años, que cursaban noveno grado del [], de carácter técnico del sector oficial, con una estratificación medio-bajo, donde se viven diariamente distintas problemáticas sociales. El objetivo era el de proporcionar una situación didáctica que permitiera recontextualizar el término equivalencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones, con otros objetivos más específicos como era el de comparar los aprendizajes de los estudiantes intervenidos con los desempeños de los

estudiantes del grupo control verificar si la intención de presentar de manera visual el concepto de equivalencia era más significativa que presentársela de forma algorítmica.

En una primera parte se describirán los hallazgos frente a las distintas fases propuestas en el estudio, seguidamente alcances y limitaciones de la presente investigación frente a lo propuesto en los objetivos, para finalizar con posibles propuestas y sugerencias para próximas investigaciones en este campo.

5.1 Hallazgos

Los hallazgos que se encuentran en esta primera parte son retomados de la discusión de los resultados que se exponen en el capítulo 4 del presente documento, los cuales se pudo observar que para el test diagnóstico, cuyo objetivo era detectar el desempeño que tenían frente a las fracciones en lo concerniente a ciertos indicadores y en especial tres: Fracciones equivalentes, simplificación y operaciones entre fracciones, los resultados no fueron satisfactorios, ya que el desempeño no superaba el 50% de efectividad, notándose un desempeño bajo frente a los ítems respondidos correctamente. Los estudiantes del estudio, a pesar de contar con diez años de escolaridad y encontrándose en grado noveno de básica secundaria, viendo la asignatura de álgebra, presentaban bastantes dificultades con el manejo de fracciones, tanto en la operatividad entre ellos, como la aprehensión de las distintas interpretaciones. Es posible que dichas dificultades persistan año tras año por la poca contextualización del concepto de fracción y la falta de acciones pertinentes para la enseñanza de las matemáticas desde la primera infancia. Pareciera que las distintas concepciones tanto epistemológicas, metodológicas y psicológicas acerca de la Didáctica de las Matemáticas; las múltiples estrategias, enfoques e innovaciones de los docentes para enseñar de una manera más lúdica y contextualizada, y los sistemas educativos, se quedaron cortos para establecer criterios de evaluación y promoción de los educandos.

Para la siguiente fase se planeó y se desarrolló una secuencia didáctica para 29 estudiantes (Grupo B) experimental, la cual estaba diseñada a través de actividades

visuales sobre fracciones equivalentes, y así darle significado e importancia para el manejo de las operaciones. Para el grupo A, el de control, se dio importancia solamente a la operatividad desde una perspectiva netamente algorítmica, esto con el fin de cumplir con el objetivo de indagar y contrastar distintos aprendizajes. Se pudo concluir que el trabajo del grupo B, fue mucho mejor, pues se notó mayor interés y participación por parte de los estudiantes, tal vez porque se llega de una manera más amena, pues los seres humanos nos hemos convertido en entes mucho más visuales, posiblemente debido al surgimiento de las nuevas tecnologías, convirtiéndose en un recurso didáctico excelente relacionar objetos matemáticos con imágenes visuales para una mejor comprensión de la matemática.

La fase donde se aplicó un cuestionario a los dos grupos con el objetivo de constatar diferencias y similitudes al enfrentarse a situaciones con fracciones, se esperaba que el grupo experimental, el B (que tuvo una intervención mucho más visual hacia la comprensión de equivalencias y su utilidad en las operaciones entre fracciones), arrojara una efectividad mucho más significativa que el otro grupo, y no fue así. De un 48% se pasó solamente a un 52% de asertividad, esperándose algo mejor, tal vez por encima de un 60%. Las entrevistas que se realizaron vislumbraron otras cosas que tal vez se convirtieron en variables que no se tuvieron en cuenta o que no se pensó que fueran a afectar, como también aspectos reveladores para próximas investigaciones.

5.2 Alcances y limitaciones

Se podría decir que el término equivalencia está ligado con la comprensión del concepto de fracción común, mas no con el de operación como tal, aunque implícitamente se esté dando. Algunos estudiantes afirmaron realizar adiciones y sustracciones con el simple hecho de saber hacer correctamente los algoritmos, pero se quedan en la parte mecánica, sin darle sentido a esos números, el estudio permitió acercarlos al término “equivalencia” de una manera más dinámica y así ir llegando a la construcción de número racional. Por otra parte, faltó determinar la efectividad de la

situación didáctica y las secuencias que se propusieron, preguntarse si fueron pertinentes o no.

En cuanto al estudio en sí, es posible que los resultados no fueron los esperados, ya que se pretendía que luego de aplicar la intervención didáctica al grupo de estudio, los porcentajes de efectividad frente al test diagnóstico iban a estar con una diferencia superior y no fue así; pero sí se despertó la curiosidad de aprender relacionando información dada de forma simbólica con imágenes visuales. Las variables que no se habían contemplado y que posiblemente afectaron el presente estudio fueron: el tiempo en que se desarrolló la investigación y la falta de una evaluación numérica del proceso, de acuerdo con los estudiantes.

El haber realizado este estudio finalizando el año escolar (octubre, noviembre) fue una variable que no se pudo manejar, pues al existir un bajo rendimiento en general y el hecho de no proporcionar una valoración que ayudara a la finalización de su año escolar, generó poco interés de realizarlo (se evidenció en las entrevistas). Los estudiantes no realizan sus procesos por el simple hecho de aprender o fortalecer conceptos con dificultades, sino por una nota que les ayude a pasar año tras año su vida escolar sin ninguna significancia.

5.3 Consideraciones

El estudiante es el actor principal de todo proceso, por tal razón nuestra labor docente debe ir encaminada a enamorarlos del hecho de aprender y de aprehender, a ser competentes, a no negarse a nuevos conocimientos, a relacionar conceptos de distintas áreas del conocimiento. Se generan varias preguntas, para próximas investigaciones:

¿Cómo se pueden crear actitudes positivas hacia las matemáticas?, ¿se puede enseñar la aritmética desde una perspectiva geométrica?, ¿Toda las áreas de la matemática se podría enseñar desde la geometría?, ¿La visualización en matemáticas con qué áreas de la matemática es más afín?

Referencias bibliográficas

- Brousseau, G. (1989) *¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas?* Universidad de Bordeaux: Francia.
- Díaz, J. (1991). *Área de conocimiento. Didáctica de la Matemática.* Ed. Síntesis: Madrid.
- García, V (2013). Emociones de estudiantes y docentes en la sala de clase: una mirada desde el contrato didáctico. *Revista Electrónica de Diálogos Educativos*. Vol. 13.No. 26. pp. 60-95
- Godino, J. (1993). Paradigmas, problemas y metodologías de investigación en Didáctica de las matemáticas. *Cuadrante*. N.2. pp. 9-22.
- Gutiérrez, A. (1998). *Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización*. Ponencia en TIEM: Madrid.
- Higginson, W. (1980). On the foundations of mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, Vol.1, n.2, pp 3-7.
- Linares, S., Sanchez, V. (1997). *Fracciones. La relación parte todo*. Ed. Síntesis: Madrid.
- Luna, J. (2009). *Estrategias didácticas en aritmética elemental*. Serie estrategias didácticas, Bogotá.
- Martínez, A.; Juan, F. (1989). *Una metodología activa y lúdica de enseñanza de la geometría elemental*. Ed. Síntesis: Madrid.
- Míguez, A. (2005). *Didáctica de la Aritmética*. Universidad Nacional Abierta. Caracas. Recuperado en: <https://sites.google.com/site/mismatematicas/Home/didactica-de-la-aritmetica>
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (1998). *Lineamientos curriculares Matemáticas*.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2015). *Guía para la lectura e interpretación de los reportes institucionales. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°*.
- National Council of Teachers of Mathematics. *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Edición en castellano: Sociedad.

Panizza, M. (2003) *Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB.*

Editorial Paidós. Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas.

Recuperado en http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf

Valenzuela, G.J., y Flores Fahara, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa.*

México: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

Apéndices

Apéndice A: CUESTIONARIO SOBRE FRACCIONES

Nombre: _____ Edad: _____ Curso: _____

Este cuestionario consta tanto de preguntas abiertas como cerradas, por favor conteste en su totalidad.

- ¿Cómo se leen las siguientes fracciones? (Si conoce varias formas de leerlas, escribalas)
 - $\frac{1}{4}$ _____
 - $\frac{1}{12}$ _____
 - $\frac{7}{10}$ _____
 - $\frac{8}{7}$ _____
 - $2\frac{3}{8}$ _____
- ¿Qué significado tiene para usted la expresión " $\frac{2}{3}$ de la torta"?
- ¿Qué significado tiene para usted la expresión " $\frac{5}{4}$ de la torta"?
- ¿Qué significado tiene para usted la expresión " $\frac{4}{4}$ de la torta"?
- ¿Cuántas quintas partes tiene la unidad?
 - 10
 - 5
 - 6
 - No sabe / No responde
- Si se tienen dos pizzas para repartir equitativamente entre 6 personas. ¿Cuánto le corresponde a cada uno? ¿Qué fracción es? Realice los procesos y/o operaciones que necesite. Represente gráficamente.
- ¿A cuánto equivale los $\frac{3}{5}$ de 20 carros?
 - 8 carros
 - 5 carros
 - 12 carros
 - 10 carros
- Represente gráficamente la fracción $\frac{3}{4}$, en cada figura.



9. Se tienen en un aula 36 estudiantes, 12 son hombres. ¿Qué fracción representa las mujeres?

i) $\frac{24}{12}$

iii) $\frac{3}{2}$




ii) $\frac{12}{24}$

iv) $\frac{2}{3}$

10. En una mezcla de cemento que se prepara, por cada dos sacos de cemento se utilizan 6 sacos de arena. Si se usaron 9 sacos de arena en total. ¿Cuántos sacos de cemento se usaron en total? Realice procesos.

- i) 5 sacos de cemento
- ii) 3 sacos de cemento
- iii) 4 sacos de cemento
- iv) Ninguna de las anteriores

11. ¿Qué fracción representa la parte sombreada?

<p>a.</p> 
<p>b.</p> 
<p>c.</p> 

12. Cada una de las siguientes piezas, se representan por las letras A y B.







a. ¿Qué parte de A cabe en B? _____

b. ¿Qué parte de B cabe en A? _____



13. Señale cuál de las figuras propuestas es equivalente a

<p>a.</p> 	<p>b.</p> 
<p>c.</p> 	<p>d.</p> 

14. Complete las siguientes igualdades

a. $\frac{27}{12} = \frac{9}{\square}$	b. $\frac{2}{4} = \frac{\square}{36}$
c. $\frac{1}{\square} = \frac{9}{18}$	d. $\frac{9}{12} = \frac{12}{\square}$
e. $\frac{2}{6} = \frac{1}{\square}$	f. $\frac{36}{60} = \frac{\square}{30}$

15. Simplifique hasta su mínima expresión cada una de las siguientes fracciones

a. $\frac{2}{6}$	b. $\frac{3}{6}$
c. $\frac{4}{6}$	d. $\frac{3}{9}$
e. $\frac{12}{50}$	f. $\frac{4}{9}$

16. A qué es igual $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$

i) $\frac{7}{9}$	ii) $\frac{7}{6}$
iii) $\frac{7}{3}$	iv) Ninguna de las anteriores

17. A qué es igual $\frac{6}{4} - \frac{3}{5}$

i) $\frac{18}{20}$	ii) $\frac{9}{10}$
iii) $\frac{3}{5}$	iv) $\frac{3}{1}$

18. Si se tiene la siguiente situación



¿Cuál es la mejor expresión?

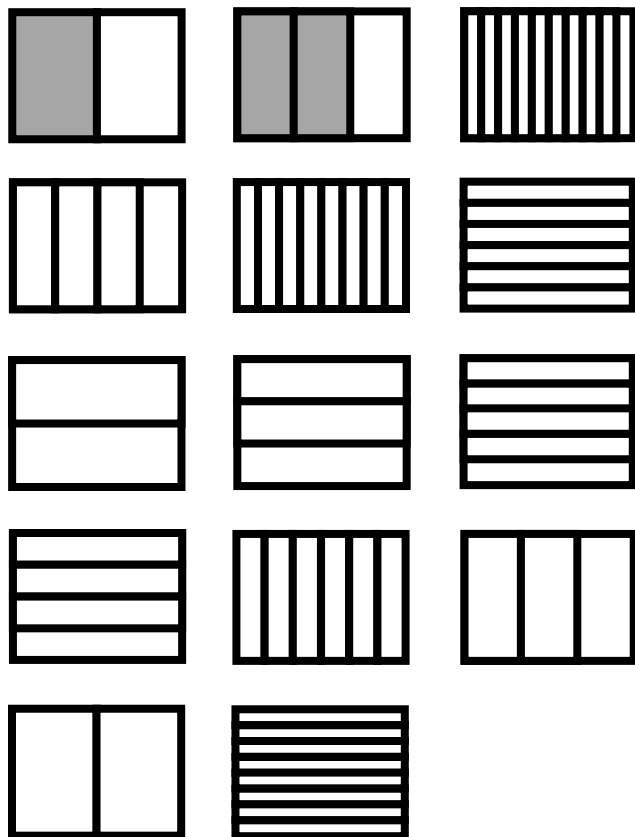
i) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	ii) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$
iii) $\frac{4}{4} + \frac{3}{4} + \frac{2}{4}$	iv) $1 + \frac{3}{2} + \frac{1}{2}$

19. Simplificando $\frac{40}{125}$ hasta su mínima expresión, es igual a:

20. Si una pizza está porcionada en 8 partes iguales y me comí solo 3. Indique qué fracción no comí. _____

21. Para usted ¿qué es una fracción equivalente? Escriba ejemplos.









Apéndice B: Algunos acetatos para el trabajo de equivalentes con el Grupo B.



Apéndice C: TEST SOBRE FRACCIONES

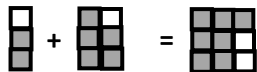
Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Este test consta de preguntas de opción múltiple, por favor marque una sola opción y conteste en su totalidad

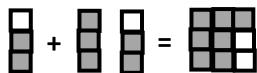
<p>1. El significado que tiene la expresión "$\frac{2}{3}$ de la torta" es:</p> <ol style="list-style-type: none"> De tres tortas me comí dos tortas. Son tres pedazos de torta. Se tiene dos pedazos de tres pedazos de torta que habían. Se tiene menos de la mitad de una torta. <p>2. Si se tienen dos pizzas para repartir equitativamente entre 6 personas. Le corresponde a cada uno:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{2}{6}$ de una pizza $\frac{1}{6}$ de una pizza $\frac{2}{12}$ de una pizza $\frac{1}{6}$ de una pizza <p>3. Los $\frac{3}{5}$ de 20 carros son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8 carros 12 carros 15 carros 10 carros <p>4. Si se toma como unidad un rectángulo y se representa gráficamente $\frac{2}{3}$:</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 5px 0;">  </div> <p>Una fracción equivalente a la anterior sería:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{14}{21}$ $\frac{8}{12}$ $\frac{12}{18}$ $\frac{8}{3}$ <p>(dibújela)</p>	<p>5. Se tienen en un aula 36 estudiantes, 12 son hombres. La fracción que representa las mujeres es:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{24}{12}$ $\frac{12}{24}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{2}{3}$ <p>6. La mejor representación gráfica para $\frac{7}{4}$ es:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;"> <p>a.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>b.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>7. Cada una de las siguientes piezas, se representan por las letras A y B.</p> <div style="margin: 5px 0;"> <p>A </p> <p>B </p> </div> <p>La parte de A que cabe en B es:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{5}{3}$ $1\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{3}$ <p>8. Complete las siguientes igualdades $\frac{2}{9} = \frac{\square}{36}$ es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 18 8 9
---	---

9. Representando la operación $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$ gráficamente es:

a.



b.



c.



d.



10. Si se tiene la siguiente situación



¿Cuál es la mejor expresión?

i) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ ii) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$

iii) $\frac{4}{4} + \frac{3}{4} + \frac{2}{4}$ iv) $1 + \frac{3}{2} + \frac{1}{2}$

11. Simplificando hasta su mínima expresión la fracción $\frac{24}{60}$ es:

a. $\frac{2}{5}$ b. $\frac{6}{15}$

c. $\frac{4}{6}$ d. $\frac{1}{2}$

12. Si se tiene $\frac{6}{4} - \frac{3}{5}$, y utilizando fracciones equivalentes sería igualmente resolver:

i) $\frac{30}{20} - \frac{7}{20}$ ii) $\frac{11}{9} - \frac{7}{9}$

iii) $\frac{30}{20} - \frac{12}{20}$ iv) $\frac{30}{4} - \frac{12}{5}$

13. El enunciado que es incorrecto es:

a. $\frac{1}{3}$ es mayor que $\frac{7}{25}$

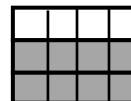
b. $\frac{1}{2}$ es mayor que $\frac{1}{3}$

14. Si se tiene $\frac{2}{3}$, representado gráficamente así:

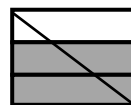


para mostrar una fracción equivalente a esa figura, se podría hacer:

a. Dividir verticalmente en cuatro partes.



b. Partir el rectángulo diagonalmente



c. Coger una parte y dividirla en dos partes



d. No es posible realizar gráficamente algo para encontrar una fracción equivalente.

15. El conjunto de fracciones equivalentes a $\frac{12}{18}$ es:

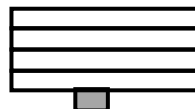
a. $\left\{ \frac{12}{18}, \frac{24}{36}, \frac{48}{72}, \frac{96}{144}, \dots \right\}$

b. $\left\{ \frac{2}{3}, \frac{6}{9}, \frac{4}{6}, \frac{10}{15}, \frac{24}{36}, \dots \right\}$

c. $\left\{ \frac{1}{18}, \frac{2}{18}, \frac{3}{18}, \frac{4}{18}, \dots \right\}$

d. $\left\{ \frac{12}{18}, \frac{6}{9}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \dots \right\}$

16. Observe la figura, que es solución de una operación entre fracciones heterogéneas, responda:



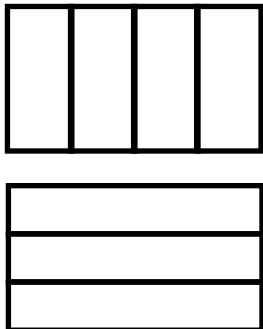
- c. $\frac{1}{3}$ es menor que $\frac{2}{5}$
 d. $\frac{2}{6}$ es mayor que $\frac{1}{3}$



¿A qué operación puede corresponder?:

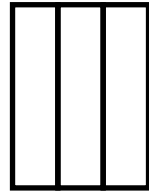
- a. $\frac{11}{30} + \frac{30}{11}$
 b. $\frac{1}{6} + \frac{1}{5}$
 c. $\frac{30}{30} + \frac{11}{30}$
 d. $\frac{1}{6} - \frac{1}{5}$

17. Si se entrelazan estas dos representaciones:



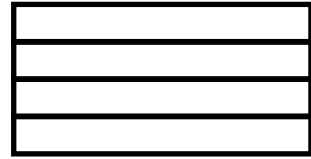
- Se obtiene:
 a. Cuartos
 b. Tercios
 c. Doceavos
 d. Octavos

18. Represente $\frac{6}{15}$ en el siguiente esquema:



19. Teniendo la expresión $\frac{1}{6} - 3$, la resta entre una fracción y un entero, es mejor resolverla:
 a. Convirtiendo el tres en la fracción equivalente $\frac{18}{6}$ y realizar la resta de fracciones.
 b. Colocando al tres sobre uno y realizar la resta.
 c. Restando el numerador 1 con el entero 3 y se coloca sobre tres.
 d. Multiplicando el seis por el tres y restarle 1, dejando el mismo denominador.

20. Represente gráficamente la suma $\frac{1}{5} + \frac{5}{8}$, utilizando los esquemas e indique el resultado



Resuelva:
 $\frac{1}{5} + \frac{5}{8} =$

21. Escriba 5 fracciones equivalentes a $\frac{3}{7}$.

____, ____ , ____ , ____ , ____ .

Apéndice D: ENTREVISTA A PARTICIPANTES:

1. Nombre
2. Curso
3. Edad
4. ¿Desde qué año está en el colegio? ¿curso?
5. ¿Ha perdido algún año?
6. ¿Cómo considera que está en fracciones para grado décimo?
7. ¿Qué sabe de fracciones?
8. De 1 a 3 siendo 1 el tema que más sabe y 3 el que menos, organiza los siguientes temas: representaciones gráficas, fracciones equivalentes y realización de operaciones.
9. Que se le dificulta más, en cuanto a representaciones gráficas: En el contexto continuo, discreto o recta numérica?
10. Sabe sacar la fracción de un número.
11. ¿Para usted que son fracciones equivalentes? ejemplos
12. Después de aplicado el test diagnóstico, buscó algo acerca del tema de fracciones
13. Considera que puede saber más (o menos) después de realizada la segunda prueba. ¿Por qué?
14. ¿en qué prueba se sintió mejor?
15. Para realizar operaciones entre fracciones, ¿usted qué hace?
16. ¿Utiliza fracciones equivalentes para realizar operaciones?
17. ¿Utiliza representaciones gráficas para operar?
18. Si le coloco una representación gráfica de una fracción, puede dar una fracción equivalente.
19. ¿Qué tópico reforzó en cuanto a fracciones?
20. Si tuvo preguntas sin contestar, ¿A qué se debe que no las haya contestado?
21. Ha utilizado las fracciones en su vida cotidiana. ¿En qué contexto?
22. ¿Qué considera que se debe hacer para aprender el concepto de fracciones?
23. ¿Cree que es necesario utilizar representaciones gráficas para aprender fracciones?
24. ¿Necesita representaciones gráficas para realizar operaciones entre fracciones?
25. ¿para qué sirven las fracciones equivalentes?
26. ¿para realizar una operación entre fracciones es necesario las fracciones equivalentes?

Curriculum Vitae

JOSÉ ANDRÉS ORTIZ RODRIGUEZ

Correo electrónico personal:

Registro CVU: 592473

Originario de la ciudad de Bogotá D.C., Colombia, José Andrés Ortiz Rodríguez realizó estudios profesionales de Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La investigación titulada **“Reconceptualización del término equivalencia en la enseñanza-aprendizaje de las fracciones comunes”** es la presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación, con acentuación de enseñanza aprendizaje.

Su experiencia laboral ha girado, principalmente, alrededor del campo de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, en la básica secundaria desde hace 11 años, tanto en colegios del sector oficial como de carácter privado. Asimismo ha participado como asistente en encuentros de matemática y ha dirigido talleres a docentes referentes a la relación entre el Arte y la Geometría.

Actualmente, José Andrés Ortiz Rodríguez, se encuentra orientando la matemática como docente de básica secundaria a jóvenes entre los 10 y 18 años. Próximamente ejercerá el cargo de directivo docente en el sector oficial, aportando ideas y toma de decisiones en pro del bienestar y mejoramiento de los distintos procesos de la institución en busca de una calidad educativa.