



**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS DE
FRACCIONARIOS A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS
VIRTUALES BASADOS EN PÁGINAS INTERACTIVAS DE USO LIBRE**

JOHANA KATHERINE SÁNCHEZ ERASO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES**

2018

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS DE
FRACCIONARIOS A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS
VIRTUALES BASADOS EN PÁGINAS INTERACTIVAS DE USO LIBRE**

JOHANA KATHERINE SÁNCHEZ ERASO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

ASESOR:

MG. NATALIA MÚNERA ESCOBAR

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES**

2018

DEDICATORIA

A:

Dios por llenarme de fortaleza y confianza, por acompañarme en cada paso y por la bendición de la vida y sabiduría para culminar con un éxito más.

Mis padres por ser la bendición más grande que tengo, su apoyo, su amor y sacrificio siempre me ayudan a seguir adelante, gracias por creer en mí.

Mis hermanas por darme ánimos y brindarme apoyo incondicional en todas las metas que me he trazado.

Mi esposo por alentarme a continuar, por sus consejos y motivación constante durante todo el proceso.

Mis hijos, Valeria Abigail y Andrés Santiago que han sido el motor y las fuerzas para continuar hasta el final. Por ellos y para ellos es este logro.

Todos los familiares y amigos que fueron constante apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias, de corazón, a mi tutora, Mg. Natalia Munera por su dedicación y paciencia. Su apoyo, su criterio y motivación ha permitido concluir este proyecto. Ha sido una bendición contar con su guía.

Gracias, a todos los docentes de la universidad Autónoma de Manizales, por la formación y enseñanzas que aportaron material muy relevante para la realización de este proyecto. Y a todo el personal administrativo por su orientación y disponibilidad constante.

Gracias, a todas y todos quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este proyecto, agradezco de forma sincera su colaboración.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones a partir de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje basado en páginas interactivas de uso libre en el grado quinto del Colegio Comfamiliar Siglo XXI.

Metodología: El estudio se fundamentó en el enfoque cualitativo, con alcance final comprensivo; mediado por el tipo estudio de caso; utilizando el método observación, para recolectar la información.

Resultados: Tras la aplicación de las fases: diagnóstico, intervención y evaluación; se identificó en los tres estudiantes cómo fue el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones, teniendo en cuenta tres subcategorías: recursos, heurísticas y control; en las cuales se realizó el debido análisis de los hallazgos en la categoría obstáculos epistemológicos. Al colocar a prueba cada fase, se evidenció la pertinencia del uso de los objetos virtuales basado en páginas interactivas, para afianzar el aprendizaje; a lo cual se consideró su eficacia, siempre que su implementación estuviese orientada por el docente con una intencionalidad mediada por una unidad didáctica, pues se denotó en la fase intervención, falencias para aplicar un trabajo autónomo por parte de los estudiantes.

Conclusiones: Los estudiantes demostraron progresos significativos respecto a la superación de los obstáculos epistemológicos conocimiento anterior y obstáculo verbal, identificados en el diagnóstico en las categorías heurísticas y control pues tras la intervención, en la fase evaluación lograron dar explicaciones eficaces sobre el porqué de sus respuestas y aplicaron heurísticas y control acertado.

Palabras Claves: Resolución de problemas, obstáculos epistemológicos, fraccionarios, observación.

ABSTRACT

Objective: To analyze the process of problem solving in basic operations with fractions from the implementation of a virtual learning object based on interactive pages of free use in the fifth grade of the *Colegio Comfamiliar Siglo XXI*.

Methodology: The study was based on the qualitative approach, with final comprehensive scope; mediated by the type of case study; using the observation method, to collect the information.

Results: After the application of the phases: diagnosis, intervention and evaluation; The three students identified the process of solving problems in basic operations with fractions, taking into account three subcategories: resources, heuristics and control; in which the due analysis of the findings in the category of epistemological obstacles was carried out. By testing each phase, the relevance of the use of virtual objects based on interactive pages was demonstrated, in order to strengthen learning; to which its effectiveness was considered, whenever its implementation was oriented by the teacher with an intentionality mediated by a didactic unit, since it was denoted in the intervention phase, flaws to apply an autonomous work on the part of the students

Conclusion: The students demonstrated significant progress in overcoming the epistemological obstacles prior knowledge and verbal obstacle, identified in the diagnosis in the heuristic categories and control, because after the intervention, in the evaluation phase they were able to give effective explanations on the reason of their answers and applied heuristics and successful control.

Keywords: Problem solving, epistemological obstacles, fractional, observation.

CONTENIDO

1.	PRESENTACIÓN	13
2.	ANTECEDENTES	15
	2.1. Internacionales	15
	2.2. Nacionales	22
3.	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	29
4.	JUSTIFICACIÓN	32
5.	REFERENTE TEÓRICO	33
	5.1. Fraccionarios	33
	5.2. Resolución de Problemas en Matemáticas	36
	5.3.Importancia de los Procesos Metacognitivos	38
	5.4. Obstáculos Epistemológicos	40
	5.5. Unidades Didácticas	43
	5.5.1. Unidades didácticas en la enseñanza de las matemáticas	47
	5.6. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación	48
	5.6.1. Objeto Virtual de Aprendizaje (Ova)	49
	5.6.2. Los OVA en la enseñanza de las matemáticas	54
6.	OBJETIVOS	55
	6.1. Objetivo General	55
	6.2. Objetivos Específicos	55
7.	METODOLOGÍA	56
	7.1. Enfoque	56
	7.2. Método	57
	7.3. Población de Estudio	58
	7.4. Categorías de Análisis	59
	7.5. Diseño Metodológico	59
	7.6. Fases de la Investigación	61
	7.7. Unidad Didáctica	62

8.	RESULTADOS	63
8.1.	Triangulación Sub Categoría Recursos	64
8.2.	Triangulación Sub Categoría Heurísticas	71
8.3.	Triangulación Sub Categoría Control	79
9.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	85
9.1.	Sub Categoría Recursos	85
9.2.	Sub Categoría Heurísticas	93
9.3.	Sub Categoría Control	99
9.4.	Cumplimiento por Categorías	102
10.	CONCLUSIONES	105
11.	RECOMENDACIONES	107
12.	REFERENCIAS	109
13.	ANEXOS	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fases de la investigación	61
Tabla 2. Triangulación Sub Categoría Recursos	65
Tabla 3. Triangulación Sub Categoría Heurísticas	72
Tabla 4. Triangulación Sub Categoría Control	80
Tabla 5. Cumplimiento por categorías analizadas	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto.	30
Figura 2.	Esquema del diseño metodológico	60
Figura 3.	Unidad didáctica	62
Figura 4.	Recursos Fase Diagnóstico	85
Figura 5.	Páginas interactivas conceptuales	87
Figura 6.	Páginas interactivas ejercicios prácticos	89
Figura 7.	Evaluación y Actividades finales unidad didáctica. Estudiante 3	92
Figura 8.	Estudiante 2. Subcategoría Recursos, Fase Evaluación	93
Figura 9.	Fase Diagnostica: Subcategoría Heurísticas	94
Figura 10.	Fase Evaluación: Subcategoría Heurísticas	98

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Prueba diagnóstica para el área Matemática	120
Anexo 2. Unidad Didáctica	122
Anexo 3. Prueba Evaluativa para el Área de Matemáticas.	141
Anexo 4. Diario de campo Observación	143

1. PRESENTACIÓN

El papel preponderante que implica la enseñanza de las matemáticas en la cultura y la sociedad a través del desarrollo de las diferentes ciencias, tecnologías y prácticas humanas, las ubica dentro del currículo académico, en un puesto importante y por lo tanto, se considera su prevalencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en todos los grados académicos, tanto en aspectos de formación activa y propositiva, en donde se hace necesario el desarrollo de conocimiento matemático impredecible, así como en la aplicación de este conocimiento en actividades de la vida social, económica y política, a fin de aportar en la interpretación información para la toma de decisiones.

En atención a lo anterior, desde los propósitos del Ministerio de Educación Nacional (2008) se propone la permanente actualización del currículo escolar agrupando el área en estándares de competencias y que a través de las pruebas censales puede medir los índices de calidad en el desempeño de los estudiantes a fin de que logren desenvolverse de forma exitosa en la sociedad actual, logros que se alcanzan en la medida en que se diseñen e implementen estrategias pedagógicas mediadas por las TIC, según las era de la informática por la que actualmente la sociedad atraviesa, facilitando así, la práctica de los fundamentos de la educación en la búsqueda del auto aprendizaje, mediante actividades participativas de carácter crítico y haciendo del estudiante un individuo activo y practico en aprendizajes permanentes (Rueda, 2006) lo cual entra a replantear las metodologías tradicionales en los contextos educativos.

Orientado por los fines mencionados, el presente estudio se desarrolló en función del objetivo de analizar uno de los procesos que implica mayores dificultades en la enseñanza de las matemáticas, la resolución de problemas; específicamente, en operaciones básicas con fracciones y mediarlo a través del uso de las nuevas tecnologías en el aula, es decir, para el caso específico, el diseño de una unidad didáctica afianzada por la implementación de objetos virtuales de aprendizaje basados en páginas interactivas de uso libre en el grado quinto del Colegio Comfamiliar Siglo Nariño XXI.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de la investigación incluyó la participación de tres estudiantes, y que en el proceso de diagnóstico, intervención y evaluación, fueron sensibles a la observación, se determinó guiar la investigación bajo un enfoque cualitativo, con un alcance comprensivo; lo cual permitió recolectar información pertinente para el análisis y la discusión de resultados.

El presente documento, contiene un informe de nueve capítulos, los cuales recopilan todo el proceso investigativo llevado a cabo. El primero de ellos, hace referencia al planteamiento del problema, en el segundo se presenta la justificación del estudio, en el tercero los objetivos sobre los cuales se orientó la investigación, y en el cuarto los antecedentes investigativos que recopilan el estado del arte del estudio a nivel internacional y nacional.

En el quinto capítulo, se desarrolló el tema de estudio en un marco teórico a fin de establecer las bases para la posterior consecución de objetivos y la comprensión de resultados. El sexto capítulo contiene el diseño metodológico que integra los apartados de enfoque y método de

investigación, población, categorías de análisis, diseño metodológico, fases de la investigación y la estructura de la unidad didáctica. En un séptimo capítulo, se presentan los resultados de la investigación, los cuales fueron producto de la recolección, el análisis y la triangulación de la información, permitiendo llegar a la discusión de cada una de las subcategorías determinadas para el estudio. Finalmente en los capítulos octavo y noveno se presenta las conclusiones y recomendaciones, como complemento al documento se señala la bibliografía incluida en todo el documento.

2. ANTECEDENTES

A partir de una minuciosa revisión realizada, se encuentra que existen tesis doctorales y de maestría, llevados a cabo por docentes de investigación que tienen relación con los objetivos del presente estudio en los diferentes ámbitos desde el contexto global hasta el nacional, los cuales se referencian en los siguientes apartes.

2.1. Internacionales

La revolución de las tecnologías y la implementación de estas en el sistema educativo como herramienta hacen de las de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) un factor determinante en el aprendizaje en las actuales comunidades educativas; al respecto Castañeda Zumiko y Carrillo (2013) afirman:

Las tecnologías, se han ido transformando con el paso del tiempo, de igual manera su inserción en el ámbito educativo, también se ha ido transformando, en algunos casos, resulta

una herramienta para los profesores, en otras una ayuda del sistema para aquellos lugares de difícil acceso, como en nuestro país. (p.15)

Establecen Casany, Alier, Mayol, Piguillem y Galanis (2012), al desarrollar la plataforma, Learning Management Systems (LMS) que es esta una:

Herramienta para difundir el aprendizaje de proyectos de innovación y de *m-learning* que puede integrar experimentos aislados o experiencias limitadas ya que estarían integrados con las dinámicas de aprendizaje de las instituciones educativas. Desde el punto de vista del estudiante, estos pudieron personalizar su proceso de aprendizaje gracias a los dispositivos móviles, así como colaborar con los compañeros. (p. 131)

Es decir, las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) facilitan el acceso a la información, pues para su uso no es indispensable que el estudiante y el docente se encuentren en el mismo espacio, sino que solo es necesario compartir el mismo entorno virtual, logrando así una mayor flexibilidad que en la educación tradicional es decir el proceso formativo se puede dar de manera permanente.

Otra de las experiencias relacionadas al uso de las tecnologías en la enseñanza es el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El cual resalta la importancia de la enseñanza que refuerza el aprendizaje autodirigido y el desarrollo de la competencia siendo esta entendida como una combinación de habilidades, conocimientos y actitudes adecuados para los puestos de trabajo de los estudiantes.

Afirma Zabalza, (2003 citado por Olmos, Ruiz, Calleros, Cortés, de Frutos, Ospina, Rodríguez):

Es por lo tanto crucial para crear nuevas metodologías de enseñanza que son lo suficientemente dinámicas para hacer frente a la continua mejora. En particular, estas metodologías deben garantizar que los procesos de enseñanza-aprendizaje fortalezcan responsablemente el papel activo de los alumnos y una mayor participación en el desarrollo de conocimientos y habilidades. (p. 5)

Se puede considerar que la enseñanza conjuntamente con las herramientas tecnológicas como una experiencia que demuestra que el uso de nuevas estrategias y metodologías, facilita y mejora el aprendizaje de los estudiantes, para enseñar a aprender y desarrollar su propio aprendizaje haciendo de las tecnologías de la información y comunicación fundamentales para cualquier forma de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

México, no es el único país, en el cual se da esta inclusión de las tecnologías, una muestra de esto es lo que acertó Ramírez (2001), en una investigación comparativa, con cuatro países latinoamericanos acerca del uso de las tecnologías de información y comunicación, encontró que, en los años recientes, los trabajos de investigación presentados en eventos internacionales sobre TIC y educación se ha incrementado de manera considerable (Castañeda Zumiko y Carrillo, 2013, p.15).

Estableciéndose el uso de las TIC como una tendencia mundial, estas herramientas tecnológicas se están utilizando actualmente, como un medio que posee una didáctica importante en el proceso educativo, con la finalidad de estimular el aprendizaje de los alumnos sin importar distancias geográficas.

Según Santiago, Caballero, Gómez y Domínguez en México la experiencia de la implementación de dos herramientas:

La instalación de Enciclomedia y, últimamente, de Explora en la escuela primaria mexicana ha sido parte de una política educativa que busca incorporar las TIC al quehacer educativo, iniciativa que ha permitido reconocer diversos usos pedagógicos de estos software al interior de las aulas de 5° y 6° de primaria. La información recabada a través de las distintas evaluaciones del CEE se comparte aquí con la finalidad de aportar datos útiles para incorporar estos recursos informáticos digitales, tanto como otros de la misma índole, a los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p. 102)

La aplicación de estas herramientas informáticas posibilita el afianzamiento de los conocimientos en las diferentes asignaturas de los estudiantes, la utilización de estas herramientas ha conllevado al mejoramiento en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, en el caso de las matemáticas por ejemplo el abordaje de estas conduce a prácticas pedagógicas desapegadas del clásico enfoque de adopción de conceptos, sino que además busca resolución de problemas, busca una enseñanza por medio de la resolución de problemas a través de procedimientos, demostraciones y ejercicios soportados en material audiovisual e interactivo.

Allan, Parra y Martins (2015), llevan a cabo una investigación basados en una experiencia en la enseñanza de la Matemática con Objetos de Aprendizaje, dado el alto porcentaje de utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para ello el artículo indica el diseño de un Objeto de Aprendizaje, describiendo su incorporación en la asignatura de Cálculo Numérico del Departamento de Computación Aplicada de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), los resultados obtenidos mostraron gran aceptación y mejora en la motivación de los estudiantes.

El desarrollo de este tipo de investigaciones demuestra el alto grado de efectividad de los objetos virtuales de aprendizaje en los procesos de enseñanza de las matemáticas, por ello se constituye en un antecedente de cuya metodología da pie a los procesos que se pretende adelantar en este estudio.

En cuanto a la temática resolución de problemas en el área de matemáticas se identificó el artículo científico de investigación realizado por Perez y Ramírez (2011), el cual se fundamentó en un estudio descriptivo sobre los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos y estrategias para su enseñanza, recopila el estado del arte de investigaciones que giran en torno a la temática sugerida y manifiestan un alto grado de preocupación en torno a lo que se considera el trabajo en sus aulas problemas rutinarios que distan mucho de estimular el esfuerzo cognitivo de los educandos.

Dicha investigación fue de tipo documental, dado que recurrió a la revisión de fuentes bibliográficas y hemerográficas, con ello, el autor logro realizar un análisis cualitativo con el fin de identificar el aporte de diferentes autores en el área, en ese proceso llego a la conclusión de que la resolución de problemas constituye el punto básico de las Matemáticas, sin embargo, los docentes trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los estudiantes.

Este estudio cobra sentido para el desarrollo de la presente investigación ya que ratifica la importancia de valerse de la enseñanza de la resolución de problemas, como un mecanismo para crear enunciados originales, constituyéndose en un reto para los estudiantes; de esta manera, las

conceptualizaciones analizadas en este artículo pueden tenerse en cuenta en el avance de la presente investigación.

Por otra parte, en cuanto a la temática de fracciones numéricas, se encontró la tesis doctoral desarrollado por la autora Castro (2015). El estudio se centra en el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del contenido, que un grupo de estudiantes universitarios del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada manifestaron sobre la noción escolar de fracción, basada en la relación parte-todo.

El desarrollo del estudio está basado en cinco fases para lo cual implementa un diseño metodológico para cada una de ellas, de esta manera dada la complejidad de la investigación su estructura conlleva a plantear cuatro formulaciones del problema al igual que cuatro objetivos generales de lo cual concluye que existe una gran relevancia de la relación parte-todo como objeto que forma parte de los fundamentos de la matemática y de gran parte de sus conceptos por lo cual las fracciones surgen en una relación multiplicativa parte-todo como el modo de expresar la relación entre una parte y el todo del que procede.

Para el segundo objetivo concluye que se debe plantear la necesidad de que en los cursos de formación inicial de maestros se trabaje e incida en lo explícito de todos los conceptos y razonamientos que intervienen en la estructura conceptual correspondiente a la interpretación parte-todo de las fracciones, de manera que estos futuros profesores sean conscientes de sus elementos y relaciones.

En el tercer y cuarto objetivo concluye que los sujetos asumieron el papel de docentes y expresaron su conocimiento didáctico del contenido a través de sus respuestas en las que se destaca la diversidad de modos en que los participantes reconstruyeron, adecuaron o reestructuraron el contenido para hacerlo comprensible a los escolares.

Este estudio coloca de manifiesto el amplio compendio teórico que abarca la temática que gira en torno a las fracciones sus procesos y metodología aplicada a la enseñanza de los estudiantes por ello se considera importante tener en cuenta este estudio para la presente investigación.

Finalmente, se destaca una investigación realizada en la Universidad de Cuenca, Ecuador por la autora Carreño (2015), con la cual se llevó a cabo una recopilación de software existente y pertinente para promover la enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones; bajo dicho propósito se llegó a destacar la importancia de integrar las herramientas tecnológicas en la pedagogía.

Como principal conclusión Carreño (2015) afirma que la implementación de herramientas interactivas en la clase permite aplicar la perspectiva sobre el aprendizaje de las matemáticas de aprender de lo concreto a lo gráfico y abstracto, y de ahí a lo práctico bajo un modelo constructivista.

Ahora bien, frente al tema de las operaciones con fraccionarios, las herramientas tecnológicas permiten desarrollar interactivamente actividades que abarcan las operaciones básicas tales como: suma, diferencia, multiplicación y división entre fracciones homogéneas y heterogéneas, fracciones equivalentes, graficas, y demás;

ayudando a reforzar los conocimientos construidos en el aula, colaborando en el desarrollo de un pensamiento lógico y crítico (Carreño, 2015).

El estudio en mención se puede considerar una guía práctica en el presente proceso investigativo, ya que integra el uso de herramientas tecnológicas interactivas con el tema en específico operaciones con fraccionarios, además de presentar toda una metodología para aplicar actividades pertinentes y dar pie a comparativos en los resultados.

2.2. Nacionales

En el contexto nacional, la aplicación de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) en función del sistema educativo han sido mediadas por el MEN en Colombia (2014), bajo el apoyo al desarrollo de herramientas interactivas que coadyuven en el proceso de aprendizaje, entre estas se destaca una herramienta con la finalidad de explayar los contenidos educativos en las diferentes asignaturas, conocida con el nombre de Objeto virtual de aprendizaje (OVA).

Los autores Amaya, García, Mejía y Ossa (2012), en su tesis de pregrado, llevada a cabo en el departamento de Antioquia con los estudiantes de la Institución INEM José Félix de Restrepo, desarrollaron un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) la cual pretendió contribuir al mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en los grados de Séptimo, Octavo y Décimo, la asertividad de la implementación de esta herramienta se corroboró como exitosa según los resultados obtenidos en las pruebas de la Institución Pruebas Saber, Pruebas ICFES 11°.; esto respaldado en el informe del ICFES acerca de los resultados nacionales de las pruebas saber

realizadas a los grados 5° y 9° en el año 2009, diciendo que era necesario buscar una metodología que contribuyera al mejoramiento del desempeño en áreas como la matemática.

Una de las principales conclusiones a la que llegaron los autores, en relación a esta investigación, fue la reflexión pedagógica que resaltó el agradecimiento de los estudiantes hacia el docente por lograr mediante la aplicación del Objeto virtual de aprendizaje (OVA) la pérdida del miedo hacia las matemáticas y sus contenidos, esto dado porque en dicho proceso los estudiantes se mostraron motivados y colaboraron con el orden de las clases; de igual forma, realizaron conjeturas y tuvieron un nivel de participación alto, lo cual no suele suceder en la asignatura (Amaya, García, Mejía y Ossa, 2012).

Otra experiencia investigativa adelantada por el autor Amador (2016), fue llevada a cabo en el Colegio San Juan Bosco-Belén y en el Instituto Salesiano Pedro Justo Berrio de Medellín, la situación no era muy diferente de la anterior dado por el contexto social y cultural; dentro de la práctica profesional de la facultad de educación de la Universidad de Antioquia aunadamente con los docentes de las instituciones educativas, detectaron las falencias que presentaban los estudiantes a la hora de realizar operaciones matemáticas entre los problemas más comunes estos se referían a ejercicios que implicaban conceptos, así como la solución de problemas de la cotidianidad que exigen el uso de operaciones con fracciones, para lo cual se decidió la implementación de un Objeto virtual de aprendizaje (OVA) el cual consistía en la selección de materiales por parte de los maestros los cuales despertaran la motivación hacia el área de matemáticas.

La aplicación de la herramienta conllevó a que los procesos de enseñanza y aprendizaje fueran más enriquecedores. En el proceso se utilizaron guías de intervención las cuales se desarrollaban a través del Objeto virtual de aprendizaje (OVA) para cada una de las temáticas; estas actividades se ejecutaron en una sala de informática, al final del proceso en la comparación de resultados de los grupos generados se evidencio que Objeto virtual de aprendizaje (OVA) logro potencializar la capacidad de generar aprendizaje dado que los estudiantes se sentían más cómodos con la aplicabilidad de esta herramienta. De igual manera, se evidencio el mejoramiento del trabajo grupal al crear en el estudiante un ambiente de confianza y confort frente a las temáticas desarrolladas, sin desmeritar los conocimientos previos que el docente había enseñado por medio del método tradicional (Arango y Tamayo, 2012).

Ahora bien, al integrar el uso de las herramientas OVA con la temática fracciones numéricas, se resalta estudios de investigación desarrollados por maestrantes que intentan aportar estrategias innovadoras en el proceso de reconocimiento y comprensión de los diferentes significados que implican las fracciones, tal como se identifica en la tesis de maestría desarrollada por el autor Barón (2015) estudio con el cual buscó a través del diseño e implementación de una OVA, facilitar la comprensión de diferentes significados de la fracción, así como su representación e interpretación.

El autor expone un proceso investigativo que parte de un análisis inicial sobre los aspectos epistemológicos y didácticos relacionados y como estos afectarían la comprensión del estudiante, conjuntamente en función del reconocimiento de los estándares básicos de competencias matemáticas, a partir de ello Barón (2015) determino las características funcionales y de

contenido que estructurarían la herramienta tecnológica en la cual se involucraría una serie de actividades que presentarían al estudiante los significados de una fracción.

Los resultados del estudio evidenciaron que la aplicación de una unidad didáctica orientada bajo la supervisión docente puede mejorar la comprensión de los estudiantes lo cual se demostró tras la realización de evaluaciones relativas a la temática, encontrando que los estudiantes logran la solución de los problemas planteados con éxito de forma descriptiva y numérica, además de desarrollar la capacidad de reconocimiento del lenguaje simbólico que implican las matemáticas, ya que la mayoría de los estudiantes pudieron discernir a que operación o tema correspondían los ejercicios a desarrollar. En cuanto a la efectividad del uso de un OVA como mediador de la unidad didáctica, Barón (2015) afirma que está logra su cometido siempre y cuando se desarrolle en función de la temática a tratar, teniendo en cuenta las necesidades pedagógicas y de formación pertinentes a cada caso; así mismo, llega a concluir que los elementos multimediales que la herramienta admite, logran captar con efectividad la atención y el interés del estudiante.

De manera similar, se tiene en cuenta como un orientador teórico y práctico para el presente proceso investigativo el estudio de la autora Hurtado (2012), en la cual se destaca la experiencia de aplicar una unidad didáctica afianzada por un OVA para promover el aprendizaje de las fracciones y su aplicación en diferentes contextos; basado en un estudio exploratorio aplicable para identificar falencias y determinar actividades pedagógicas que desarrollaran habilidades para mejorar la comprensión, aplicación e interpretación de situaciones que requieren de la temática en cuestión.

Los resultados de la experiencia conllevan a concluir que es importante partir de un diagnóstico previo para valorar el estado de aprendizaje de los estudiantes, de manera que sea posible diseñar las estrategias en función de las necesidades. Por otra parte, con la aplicación de la unidad didáctica, se evidencio un mejoramiento en el 80% de los estudiantes participantes en la comprensión y argumentación de la resolución de problemas matemáticos de fracciones, motivando la participación, el análisis, y la búsqueda de soluciones.

Los estudios expuestos son un aporte que guían el presente estudio, desde un enfoque teórico y metodológico, además de las posibilidades comparativas que se pueden rescatar una vez se analicen los resultados obtenidos en función de los avances y los obstáculos.

Por su parte, la autora Amador (2016) en su trabajo de Maestría promovió una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las fracciones implementando herramientas virtuales ante los evidentes bajos resultados en diferentes pruebas censales, investiga acerca de la necesidad de fortalecer la labor docente para lograr implementar metodologías que favorezcan continuamente el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas y específicamente en fracciones.

Tras la aplicación de un diagnóstico y la implementación de la estrategia didáctica, aplico una evaluación en el que se evidencio una notable mejora en los resultados por lo cual afirma que el uso de herramientas virtuales favoreció la adquisición del conocimiento, de esta manera el desarrollo de unidades didácticas con herramientas virtuales favoreció el aprendizaje y la transversalización con otras áreas del conocimiento.

Este estudio es relevante ya que brinda un esquema metodológico y procedimental que puede acoplarse a las características, la temática y situación problema que se formulan en esta investigación como también es un precedente de los buenos resultados obtenidos en ella.

En cuanto a la temática de resolución de problemas en matemáticas, se encuentra la tesis de maestría de la autora Pulido (2014), quien expone los Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del Colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos; para ello, caracterizan los procesos metacognitivos que llevan a cabo los estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo en matemáticas cuando resuelven ejercicios relacionados con esta área.

El desarrollo metodológico de investigación fue cualitativo con un alcance descriptivo cuyos resultados mostraron que las diferencias entre los grupos están en la definición y representación del problema durante el proceso de planeación; el monitoreo de la comprensión y la interacción constante con las demandas de la tarea, correspondientes a la regulación y control metacognitivo que llevan a cabo los estudiantes del desempeño superior respecto a los del nivel bajo por tanto la evaluación no es un proceso que se lleve a cabo de manera autónoma en ninguno de los dos grupos (Pulido, 2014).

El trabajo doctoral indaga desde la metacognición el desempeño en la resolución de problemas, lo cual se considera otro punto de vista tenerse en cuenta como base de las fuentes teóricas que se pueden considerar dentro de este proceso investigativo.

Finalmente, cabe resaltar que diversas investigaciones se han planteado sobre el aprendizaje de los sistemas numéricos pero muy pocas en comparación con respecto a la enseñanza; para ello, el autor Castaño (2014) en su tesis de maestría, busca investigar con los docentes sobre las dificultades en la enseñanza de los números racionales en las cuatro operaciones básicas, el estudio es realizado por medio de una metodología mixta para lo cual realiza la comparación de los fundamentos teóricos logrando concluir que en la enseñanza de las matemáticas se da a través de una visión mecánica que solamente permite referirse a las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, por otra parte también concluye que la historia evolutiva del mundo real está marcada por el desarrollo de las matemáticas cuya enseñanza puede estar mediada por las posibilidades que ofrece la tecnología.

Este estudio deja ver de plano la importancia de la aplicación de las matemáticas en el mundo real aporte que resulta significativo al desarrollo del presente estudio ya que coloca de manifiesto las dificultades en el proceso de enseñanza e identifica posibles soluciones a la temática que se plantea.

En Colombia día tras día se desarrolla la aplicación de algún Objeto virtual de aprendizaje (OVA) el cual contribuye a que la enseñanza de la matemática se transforme en dinámicas, didácticas y se logre perder el miedo a ellas eliminando conceptos como “las matemáticas son difíciles” esto reitera en el estudiante el temor e inseguridad a la hora de trabajar con las matemáticas.

3. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente, en Colombia se evalúa el rendimiento de aprendizaje en las áreas de matemáticas, lenguaje y competencias ciudadanas, de la educación básica a través de las denominadas pruebas SABER, en los grados tercero, quinto, noveno y once, únicamente que en el último grado estas se llaman SABER ICFES. Este proceso se adelanta desde el año 2002, comenzando con la implementación de pruebas para los grados quinto y noveno en todo el país, con el fin de mejorar la calidad educativa y posteriormente se integró la prueba a grado tercero (Colombia, Ministerio de Educación Nacional –MEN-, 2003).

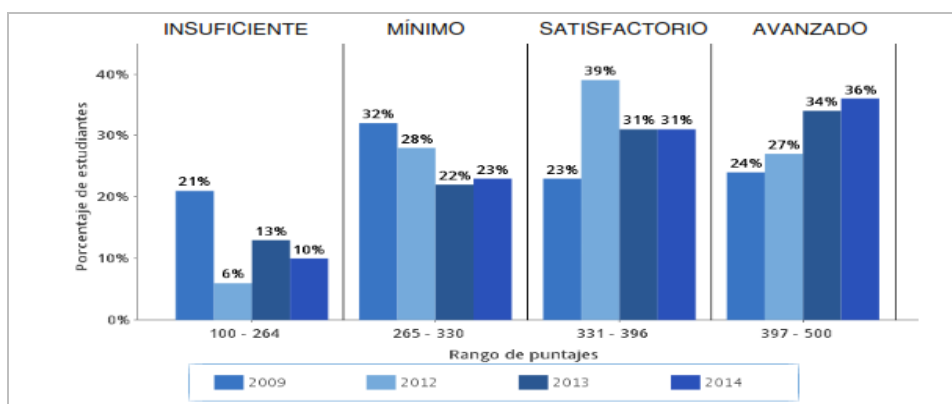
Hasta el momento, los resultados se presentan individualmente por cada institución educativa, con los cuales se evidencia el rendimiento y calidad que esta imparte en las áreas mencionadas anteriormente, es decir con ellas “se monitorea las competencias básicas en los estudiantes de primaria” (MEN, 2015, p.1).

El Colegio Comfamiliar de Nariño Siglo XXI, no es ajeno a esta determinación nacional, y preocupado por alcanzar un estándar de calificación de suficiencia, en pro de garantizar una educación de calidad a sus estudiantes, promueve estrategias que incidan en mejorar el desempeño en dichas pruebas.

Los resultados alcanzados en esta institución entre los años 2009 y 2014, demostraron que inicialmente existía una grave deficiencia en el rendimiento del área de matemáticas, que con el

tiempo fue mejorando hasta alcanzar más del 50% de resultados satisfactorios para el año 2014. Sin embargo, aún se registra un 33% de resultados bajo el promedio mínimo e insuficiente, tal como se aprecia en la figura 1.

Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, quinto.



Fuente, Prueba Saber Colegio Comfamiliar siglo XXI año 2009, 2012, 2013, 2014.

Esta situación, puede deberse a que aún existe una diferencia entre el método de enseñanza tradicional y la metodología de evaluación aplicada por las pruebas SABER; de ahí que haya una gran preocupación por parte de la administración de la comunidad educativa, quienes propenden por involucrar en los procesos evaluativos cotidianos el sistema de selección múltiple aplicados actualmente por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, con el fin de familiarizar al estudiante con este tipo de pruebas. Pese a ello, se ha identificado que la problemática persiste, porque no es suficiente que el estudiante conozca la metodología de aplicación de la prueba, sino además, se requiere que demuestre una postura crítica de relación entre el conocimiento teórico y la puesta en práctica en situaciones reales.

En ese sentido, que el docente genere estrategias que ofrezcan una reflexión y alternativa de mejoramiento, es una posibilidad que permita avances, para el caso de las matemáticas, el docente no solo debería remitirse a transmitir algoritmos y problemas mecánicos, sino que debe integrar un proceso de enseñanza y aprendizaje que implique en el estudiante el desarrollo de habilidades para resolver problemas reales y la reflexión frente a sus propios procesos, de manera que logre satisfactoriamente la aprehensión de saberes en el temática.

Por lo anterior, el presente estudio pretende involucrar una estrategia metodológica direccionada al desarrollo de la metacognición, para promover la resolución de problemas en el área de matemáticas, en uno de los temas que presenta mayores dificultades en el proceso de aprendizaje del grado quinto de primaria y se considera fundamental para el constructo del pensamiento matemático en grados posteriores, el cual se denomina operaciones básicas con fracciones numéricas.

La población a quien está dirigido el estudio, son los estudiantes de grado quinto a fin colaborar en el afianzamiento de habilidades, propiciando la resolución de problemas con fracciones, con la aplicación de una herramienta tecnológica que motive y facilite la aprehensión de estos conocimientos evaluando en cada etapa su proceso de mejoramiento.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, en función del propósito del estudio se llega al siguiente cuestionamiento: ¿Cómo se desarrollan los procesos de resolución de problemas en operaciones básicas con fraccionarios con estudiantes de quinto grado, a partir de la implementación de objetos virtuales basados en páginas interactivas de uso libre, en el Colegio Comfamiliar Siglo XXI?

4. JUSTIFICACIÓN

La evaluación de los estándares básicos del área de matemáticas en la actualidad, sigue orientada en un esquema que aún no ha traspasado los límites conductistas y que conllevan a maestros y estudiantes a mantenerse en el concepto de emisión y recepción de información, limitando el desarrollo de las capacidades de reflexión crítica frente a la adquisición de conocimiento y la puesta en práctica en situaciones reales.

En atención a lo anterior y teniendo en cuenta que los resultados de las pruebas SABER del Colegio Comfamiliar Siglo XXI denotan necesidades notables en el área de matemáticas, se resalta la importancia de la labor pedagógica que tiene implícita la responsabilidad de adelantar estrategias didácticas que promuevan procesos cognitivos para elevar la calidad educativa, a fin de que sus estudiantes sean capaces de resolver problemas matemáticos de forma reflexiva.

De ahí que se presenta este estudio como una alternativa estratégica, para potencializar los procesos de enseñanza mediante una metodología que además de involucrar las herramientas tecnológicas, puede contribuir a la familiarización del estudiante con los métodos de evaluación de la calidad educativa propuestos por el Estado, siendo estas pruebas un indicador general de su progreso cognitivo.

Este estudio se puede considerar innovador, debido a que incluye las nuevas tecnologías con los procesos de educación, en función de uno de los objetivos del Ministerio de las TIC el cual se fundamenta en la alfabetización digital, pero que además contribuye en el avance hacia la calidad

educativa al generar una propuesta de aprendizaje que promueve el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, articulado con la metacognición.

El estudio busca beneficiar en primera instancia a los estudiantes del grado quinto del Colegio Comfamiliar Siglo XXI, puesto que con ellos se validará el proceso de investigación. Además, se pretende diseñar una unidad didáctica de utilidad aplicable en diferentes instituciones educativas.

5. REFERENTE TEÓRICO

Teniendo en cuenta el problema identificado para el desarrollo de la presente investigación; se determina relevante realizar una aproximación a los fundamentos teóricos que la sustentan, lo cual fue elaborado tras una revisión bibliográfica y documental sobre los temas relativos a los números fraccionarios y la resolución de problemas, además de integrar la conceptualización sobre obstáculos epistemológicos, unidad didáctica, las tecnologías de la información y la comunicación y en específico la herramienta Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).

5.1. Fraccionarios

La conceptualización de las fracciones su enseñanza y aprendizaje se considera una las temáticas a las cuales se le presta mayor atención y que es abordada en su estudio tanto a nivel nacional como internacional (Flores, 2011) dada las dificultades de su enseñanza y aprendizaje y que sin embargo se consideran una estructura de amplia riqueza y complejidad, puesto que su

aplicación está dada en múltiples contextos como la ciencia, la técnica, el arte y la vida cotidiana en los cuales representa diversos significados (De León y Fuenlabrada, 1996).

Considerando que la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones es una necesidad latente en los procesos escolares se hace fundamental partir de su definición que según Kieren (1984, citado por Valdemoros 2004) “señala que el significado de cociente está ligado a situaciones de reparto equitativo de cierto número de objetos, entre un número determinado de personas” (p. 4), dicho significado semántico dado en la expresión “ a/b ” se constituye en la abreviación de “a dividido entre b” (Valdemoros, 2004).

Así mismo, Fandiño (2009) afirma:

“Fracción” deriva del término latino “fractio”, es decir, “parte obtenida rompiendo”, es decir “romper”. Por lo tanto, es erróneo pensar que, en el significado original etimológico de “fracción”, ya esté comprendida la solicitud (que es específica sólo para la matemática) de que las partes obtenidas con la acción de romper sean “iguales” (p. 37)

En este orden de ideas los números fraccionarios hacen parte de los llamados números racionales que según Castaño (2014) describe como:

Una pareja de números enteros llamados numerador y denominador, con la única condición de que el denominador no sea cero. Se escribirá así: m/n donde m es el numerador y n el denominador. También se puede escribir (y es más usual) m/n con el numerador sobre el denominador, separados por una raya horizontal o vínculo. La segunda forma tiene la ventaja de que la raya reemplaza el

paréntesis, tanto en numerador como en denominador. Por ejemplo: $a+b/c-d$ equivale a $(a + b) / (c - d)$ y es más legible. De esta forma de escribir se deriva una forma de hablar: por ejemplo, al racional $\frac{3}{4}$ se lo llama también “tres sobre cuatro”. A los números racionales también se les llama quebrados, fracciones o fraccionarios, pero estos dos últimos nombres sólo suelen usarse cuando el denominador no sea 1 (p. 27)

Y que finalmente Dickson (1991) afirma que:

Los números racionales” son los números expresables como razón o cociente de dos números enteros y por consiguiente, entre ellos contamos con todas las fracciones, porcentajes y demás decimales representables mediante fracciones, esto es, los decimales finitos y los periódicos (p. 294)

Ahora bien, una vez abordado el concepto, es importante en la presente investigación dar cuenta que para enseñar operaciones con números fraccionarios, se debe comenzar por afianzar el conocimiento del número racional, pues es necesario que además de comprender el concepto y la idea de fracción, se aclare cómo se interconectan, dando información acerca de las variables y relaciones que intervienen; según Kieren (1993, citado por Butto, 2013), este aprendizaje se puede aplicar mediante un método fundamentado en la visualización de constructo, entendido este como la forma en que el sujeto aprende un objeto de la realidad y lo transforma en un objeto mental para concebir el entendimiento sobre el mismo, en este caso se hace referencia a las fracciones como el constructo y sus interrelaciones como sub-constructos, de los cuales a saber se identifican: relación parte-todo, parte-parte, cociente, razón, operador y medida; que una vez abordados, se pasa a la enseñanza y resolución de operaciones en situaciones problema.

5.2.

Resolución de Problemas en Matemáticas

Teniendo en cuenta los propósitos investigativos del presente estudio, se hace necesario elaborar una revisión teórica sobre la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas; para lo cual se resaltan los aportes realizados por el renombrado autor Schoenfeld (1985, citado por Barrantes, 2006a), quien fundamentado en las postulaciones no experimentales de Polya, realizó experiencias con estudiantes y profesores sobre el proceso de resolver situaciones problemas de matemáticas; teniendo en cuenta dos premisas, la primera enfocada hacia el grupo de los estudiantes de lo cual afirmó que contaban con los conocimientos previos para poder afrontar la solución y del grupo de los docentes de quienes considero la formación previa para hacerlo (Barrantes, 2006a). Tras la realización de la puesta en práctica de la investigación y en función de los resultados llegó a concluir que:

Cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores. (Barrantes, 2006a, p. 2)

Es decir, más allá de la forma en que el individuo genera conocimiento, la capacidad de resolución de problemas implica contar con otros elementos que estructuran el modo de comprensión y decisión para tomar una dirección de solución. Para Schoenfeld (2007), fue importante incluir las siguientes dimensiones: los recursos, las heurísticas y el control.

En cuanto a los recursos hace referencia a las herramientas necesarias para encontrar la solución del problema, en otras palabras, los conocimientos previos que posee la persona, tales como formulas, conceptos, símbolos, algoritmos, etc., que sean de dominio sobre el lenguaje matemático, la lógica y el razonamiento (Barrantes, 2006a).

Sin embargo, es importante señalar que Schoenfeld recalca la importancia reconocer por parte del docente la forma en que el estudiante accede a los conceptos y los demás recursos, pues no descarta la posibilidad de que pueda definirlos pero que no realice una aplicación adecuada de los mismos (Arias, Quiros y Obando, 2008). Por otra parte, respecto al profesor se debe reconocer si los ejercicios que este propone que puede considerar de fácil resolución por su experiencia, no lo sean precisamente de igual manera para sus estudiantes, es decir que se puede identificar una pérdida por parte del docente de la perspectiva de la dificultad, y se puede llegar a la consecuencia de procesos erróneos de aplicación de los ejercicios, implicando para el aprendizaje situaciones de confusión (Barrantes, 2006a; Arias, et al, 2008).

Las heurísticas por su parte, son un aspecto complicado al momento de definir las pues no es pertinente generalizar a todos los problemas matemáticos que se puedan formular; las heurísticas en este caso se consideran como la forma en que el estudiante desglosa el problema para entenderlo y discernirlo, y no todas las heurísticas son aplicables a todos los ejercicios, por ejemplo, es posible graficar múltiples operaciones numéricas, pero no todas se pueden apoyar en las gráficas pues pueden causar confusión y evidenciar errores al momento de exponer resultados. Schoenfeld (2007) afirma al respecto que para que las heurísticas sean un apoyo real el estudiante debe aprender cada una de estas y como aplicarlas, y esto representa para casos

actuales de enseñanza una pérdida de tiempo que puede ser usado en avanzar con las temáticas (Arias, et al. 2008).

Ahora bien, la dimensión de control, es importante puesto que se refiere a la forma en que el estudiante monitorea su trabajo. Al analizar cada problema el estudiante evalúa las posibilidades de solución, y con el control afianza la capacidad para determinar si el camino elegido para resolver el problema es el correcto o debe buscar algún otro para lograr su objetivo (Barrantes, 2006a).

En cuanto al docente, el control representa la forma en que evalúa el progreso del estudiante, detectando los posibles errores como un modelo para explicar cuál es la forma correcta y socializarlo con la clase para despejar las dificultades que los estudiantes presenten. Así mismo, se propone hacer un monitoreo sobre si la forma en que se está explicando y el lenguaje que se está usando es de común entendimiento para el grupo. Con estas consideraciones el docente podrá a través del control saber en qué momento es pertinente avanzar hacia otros temas o deba tomar más tiempo para dejar en claro el actual (Arias, et al, 2008).

5.3. Importancia de los Procesos Metacognitivos

Cabe señalar la importancia de la metacognición y su relación con la resolución de problemas matemáticos, que en términos de Flavell (1985, citado en Mateos 2001) tiene que ver con el conocimiento que se tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos (...). La metacognición hace referencia, entre otras cosas, a la

supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto.

De esta manera las investigaciones del mencionado autor han permitido aclarar que los procesos de la memoria en los niños presentan un mejor desempeño en la ejecución de las tareas cuando elaboran reflexiones de los procesos que adelantan; sin embargo, dicha reflexión no sucede de forma espontánea, por lo tanto es necesario motivar mediante diferentes métodos que permitan monitorear y supervisar los propios recursos cognitivos (Marti, 1995, citado por Universidad Autónoma de Manizales).

En concordancia con lo descrito y resaltando la intencionalidad del presente estudio, existen dos subcategorías dentro de la categoría de las tareas la primera hace mención a la naturaleza de la información que se encuentra y a la que tiene que enfrentarse en cualquier tarea cognitiva, es decir ante la resolución de un problema, el estudiante se tomara el tiempo conveniente para resolverlo si se trata de una situación desconocida, contrario a que si se tratara de una situación a la cual ya se hubiese enfrentado; la segunda subcategoría, hace alusión a la naturaleza de las demandas de la tarea, para ello debe reconocer que a pesar de poseer igual información frente a una tarea, algunas presentan mayor grado de exigencia por lo cual requieren mayor tiempo (Flavel, 1985, citado por Universidad Autónoma de Manizales, 2014).

Por tal razón, la metacognición cobra importancia dentro de la temática adelantada en este estudio ya que el docente y estudiantes dentro del aula de clase interactúan y se hace relevante al

momento mismo de plantear e interpretar la resolución de problemas matemáticos que conllevan a la acción e interacción dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

5.4. Obstáculos Epistemológicos

Los obstáculos epistemológicos, desde la perspectiva de la educación, se entienden según Bachelard (1971, citado por Castro, Hernández, Padilla, 2010) como: “un apego que impide la ciencia; en otras palabras, el desarrollo del conocimiento, errores, prejuicios, opiniones de los docentes que son transmitidos al estudiante” (p.2); al respecto, se considera que estos limitantes al aprendizaje, se configuran así, siempre que causen un impedimento en el avance de la habilidad cognitiva del individuo, para apropiarse un nuevo conocimiento.

Por otra parte, Brousseau (1998, citado por Barrantes, 2006) los conceptualiza desde las causas que lo conducen a errores; en ese sentido, afirma: “el error no es solamente el efecto de la ignorancia, la incertidumbre, sino que es el efecto de un conocimiento anterior, que a pesar de su interés o éxito, ahora se revela falso o simplemente inadecuado” (p. 3); se considera por lo tanto, que un obstáculo epistemológico, es un conocimiento previo que el individuo ha construido correcta o incorrectamente y dificulta la apropiación de un conocimiento nuevo. Para ello, también se tiene en cuenta que un conocimiento previo puede resultar inadecuado dentro del contexto que amplía el conocimiento, si al aparecer el obstáculo este causa confusión al comprender los nuevos conceptos.

Barrantes (2006), hace énfasis en la importancia que los obstáculos epistemológicos adquieren en el proceso de aprendizaje, dado que estos proponen una didáctica frente al problema, la cual debe estar basado en el desempeño del estudiante, frente a sus argumentaciones, su contexto y las formas de rechazo que se den al momento de aprender un nuevo conocimiento, de ahí que se trate de corregir obstáculos mas no eliminarlos, puesto que pueden constituir un conocimiento que se valida en un dominio diferente.

Barrantes (2006), rescata la tipología de los obstáculos epistemológicos, en las ciencias físicas identificados por Bachelard: “de la experiencia anterior, del conocimiento general, el obstáculo verbal, el peligro de la explicación por la utilidad, el obstáculo animista” (p.3).

En el aprendizaje de las ciencias, el obstáculo de la experiencia anterior, que hace referencia a la persistencia del sentido común o del conocimiento previo del individuo frente a la apropiación y comprensión de conceptos teóricos enseñados en el ambiente de aprendizaje (Álzate, 2013).

En cuanto al conocimiento general, se relaciona con el uso de generalizaciones de un concepto, y que generalmente son indefinidos, ya que se dan definiciones demasiado amplias para describir un hecho o fenómeno y se dejan de lado aspectos esenciales, “los detalles que son los que realmente permiten exponer con claridad y exactitud los caracteres que permiten distinguirlos y conceptuarlos correctamente” (Mora, 2002, p.82).

Por otra parte, el obstáculo epistemológico verbal, implica:

El desconocimiento del lenguaje propio de las ciencias y su asimilación con el lenguaje cotidiano; la presencia de la carga cultural y emocional en las respuestas; las

explicaciones de fenómenos físicos a partir de lo conocido, de ideas científicas familiares que tienen su fundamento en lo cotidiano; la utilización de analogías y metáforas que sustituyen las verdaderas explicaciones científicas. (Álzate, 2013, p. 134)

El utilitarismo refiere una serie de problemas al momento de definir un término, en relación al obstáculo de peligro de la explicación por la utilidad, existe una tendencia a reducir o sintetizar el concepto, con la pretensión de explicarlo, pero que solamente se da la idea de utilidad o beneficio; y en ese sentido, se reduce el significado tomando en cuenta solo un aspecto de la realidad: “la relación con los beneficios que generan al medio o a las personas” (Mora, 2002, p. 82)

Finalmente, el obstáculo animista está relacionado con los contenidos que implican la vida o todo lo relacional a ella, se reconoce a la materia viva sobre la materia muerta. Según Castro, et al., (2010) consiste:

En las dificultades que plantea otorgar alma a ciertos objetos, a la hora de adquirir nuevos conocimientos. Con un poco de audacia si se piensa que el sol es una divinidad, que tiene alma, nunca se ocurriría pensar que es un cuerpo celeste que obedece a ciertas leyes físicas (p.7)

Por todo lo anterior, los obstáculos epistemológicos en el proceso de aprendizaje y de enseñanza, significan un estancamiento, impidiendo a los individuos avanzar correctamente; estos obstáculos devienen de las ideas o concepciones previas y prácticas que se adquieren del medio, de la cultura, de las costumbres, de las condiciones sociales, y de todas las influencias

externas o internas que pueden influenciar como un prejuicio y que limitan la continuidad del conocimiento.

5.5. Unidades Didácticas

La actividad más importante que fundamenta la labor docente, es el diseño de una unidad didáctica para llevarla a la práctica con sus estudiantes, es decir, decidir que se va a enseñar y como; debido a que a través de ella se concretan sus ideas, sus intenciones educativas y su pedagogía. Según Sanmarti (2000):

Un docente puede haber aprendido nuevas teorías didácticas y puede verbalizar que tiene una determinada visión acerca de que ciencia es importante que sus estudiantes aprendan o acerca de cómo se aprenden mejor las ciencias, pero es en el diseño de su práctica educativa donde se refleja si sus verbalizaciones han sido interiorizadas y aplicadas. (p. 241)

En ese sentido, el docente debe asumir un proceso de toma de decisiones al diseñar una unidad didáctica, el cual puede resultar complejo al momento de relacionar las diferentes variables que integran la temática a exponer y por ello se considera que este proceso puede implicar múltiples formas, en función del contexto y la adaptación al mismo. Sin embargo, es importante que este orientado por una finalidad concreta y unos objetivos que conlleven al logro de la misma.

Así pues, citando a Sanmarti (2000), se plantea los siguientes criterios para llevar a cabo el diseño de una unidad didáctica. Los cuales a saber son: criterios para la definición de finalidades y objetivos; criterios para la selección de contenidos; criterios para organizar y secuenciar los contenidos; criterios para la selección y secuenciación de actividades; criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación; criterios para la organización y gestión del aula.

Para ello es necesario entonces involucrar la planificación como principal factor en el diseño de unidades didácticas, puesto que el docente en el momento de asumir su papel, se encarga de desarrollar y decidir los contenidos ideales para sus estudiantes, la elección y planificación de estos contenidos deben estar enmarcados a partir del diagnóstico hecho a los estudiantes, de este parte la elección de las herramientas que faciliten la elaboración del constructo; el docente desarrolla el papel de facilitador entre el conocimiento y el aprendizaje del mismo para el estudiante, este proceso no se da de manera lineal dado que el aprendizaje del estudiante es diverso debido a sus conocimientos previos.

La planificación de las estrategias y las herramientas utilizadas por el docente así como los contenidos de enseñanza se deben desarrollar a través de un proceso de confrontación entre la consulta del docente y el diagnóstico de las aptitudes de sus estudiantes; al respecto Sánchez y Valcárcel (1993) afirman: “la planificación de su enseñanza, implicándose en un proceso de explicitación de sus ideas y contrastación en el aula, de manera que pueda ir modificando sus planteamientos teóricos y adecuándolos a su contexto real” (p.43).

Es la planificación la manera más acertada en el contexto educativo, dado que enseñar no es un proceso al azar, es en sí un proceso prospectivo con la finalidad de conseguir el impacto positivo en los estudiantes y en el rendimiento educativo observado este como un cambio y un crecimiento en la asimilación del conocimiento.

Según Tamayo, (2013) y como conclusión de lo anteriormente expuesto el orden del proceso de planificación se define como flexible y:

Parte primero del pensamiento del docente, determinado por su saber específico en el área del conocimiento objeto de la enseñanza, su experiencia docente, los conocimientos previos de los estudiantes, las políticas de educación institucional y nacional, los recursos disponibles para el desarrollo de la práctica de enseñanza- aprendizaje y la ejecución y la evaluación de dicho proceso. (p.105)

En acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que las Unidades Didácticas representan un método para la praxis de la pedagogía educativa, resolviendo una de las problemáticas asociadas con el ejercicio docente, la cual es identificar la forma pertinente de integrar lo teórico con lo práctico bajo el contexto del aula y del estudiante, es posible considerar que para llevar a cabo dicho método se necesita asumir un proceso de recontextualización, para facilitar en el sujeto la adquisición de un conocimiento, apropiarlo y usarlo; pasando entre lo tangible a lo intangible, mediante los lenguajes que lo posibilitan (Universidad Autónoma de Manizales –UAM-, 2012).

En ese orden de ideas, el principio de recontextualización en la pedagogía se considera en tres momentos: desubicación, reubicación y reenfoque. El primero se basa en el propósito de conocer

el contexto inicial del estudiante, en función de los diferentes ámbitos del ser humano. La UAM (2012), propone como actividades de este momento las siguientes:

Elaboración de objetivos de ubicación; exploración de ideas previas o modelos de los estudiantes frente a los diferentes conceptos, teorías, habilidades y competencias; elaboración de contratos didácticos, para lo cual se logran acuerdos entre los objetivos de enseñanza, de aprendizaje y formación; presentación de las diferentes actividades académicas, lecturas, videos, talleres, evaluación, tipo de actividad (individual, grupal), etc., con sus correspondientes soportes tecnológicos, videoconferencias, chats, foros, talleres, etc. (p. 57)

En cuanto al momento de desubicación, se considera la exposición del conocimiento bajo los planteamientos teóricos, es cuando a partir de las diferentes reflexiones concebidas en el primer momento se establecen los objetivos metodológicos y se crea la discusión teórica de las temáticas. Para su desarrollo la UAM (2012), considera las siguientes actividades:

Elaboración de objetivos conceptuales y metodológicos; desarrollo de los diferentes temas. Este momento genera dos tipologías de tareas para los estudiantes: tarea tipo 1, propia del área o del campo conceptual estudiado y tarea tipo 2 que articula el área o el campo conceptual con el problema del epitome correspondiente para cada semestre (p.57).

Finalmente, en el momento de reenfoque, a partir de la elaboración de una síntesis reestructurada los resultados del momento de ubicación y desubicación, dicho proceso resulta de la práctica del ejercicio docente, donde este reconoce sus conocimientos, sus modelos de

pensamiento y acción, evalúan sus alcances y limitaciones y desarrollan una pedagogía basada en sus objetivos de enseñanza (UAM, 2012). Se tienen en cuenta para este momento las siguientes actividades “Elaboración de objetivos de aplicación; revisión del proceso de aprendizaje y evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje” (UAM, 2012, p. 58)

5.5.1. Unidades didácticas en la enseñanza de las matemáticas.

Las unidades didácticas ponen en práctica y desarrollan capacidades relacionadas con la competencia de planificación de la enseñanza, la cual “constituye una competencia clave en la formación inicial de profesores de matemáticas” (Gómez, Rico, Marín, Lupiáñez, y Gómez, 2008; citados por Mora y Buitrago, 2015. p.111).

Por lo cual cuando un profesor planifica una unidad didáctica, una lección o unas actividades, integra sus conocimientos científicos y didácticos guiado por su experiencia práctica y sus concepciones ideológicas; la unidad didáctica es según Tamayo (2011, citado por Pineda, 2013): “un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico, para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada” (p. 34).

Las unidades didácticas en la disciplina matemática busca establecer un modelo detallado que contenga según Valcárcel y Sánchez (2007):

- a) Análisis científico y didáctico de los contenidos (estableciendo ideas previas, relaciones entre contenidos, secuencia, etc.); b) Selección de objetivos, generales y específicos para trabajar conceptos, procedimientos, y actitudes; c) Selección de

estrategias didácticas (Propuesta metodológica y actividades de aprendizaje); d)

Estrategia de evaluación; e) Problema, hipótesis y diseño de la investigación.

Estando la unidad didáctica conformada por los anteriores ítems ya mencionados cabe la posibilidad de establecer en la disciplina de las matemáticas las siguientes fases integradoras simplificadas como los conocimientos previos, el acercamiento al conocimiento y contrastación del mismo y la conceptualización y evaluación de los conocimientos manejados; al elaborar estas unidades didácticas, se parte de las enseñanzas del docente las cuales deberán ser planificadas con anterioridad en dicho proceso se analiza y propone acciones alternativas, esto posteriormente deberá reflexionarse con la finalidad de mejorar el desempeño en la formación del constructo.

5.6. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las TIC son el resultado de los avances científicos y tecnológicos producidos en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones, los cuales se han venido dando desde mediados del siglo XX y que han conllevado a una era de la sociedad de la información. Actualmente, el avance la sociedad de la información y del conocimiento en todos los ámbitos sociales, económicos y científicos, son un hecho indiscutible, puesto que el aprendizaje por medio de la tecnología se ha ido estableciendo como una de las claves de la educación en el siglo XXI; lo cual requiere del desarrollo de capacidades de aprendizaje y adaptación en un mundo que se actualiza velozmente (Segura, 2009).

En ese sentido, se considera el potencial que las TIC significan en los procesos educativos, puesto que apoyan eficazmente en la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias para aprender autónomamente. Según Belloch (2011), las TIC tienen “una reconocida influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios, es decir que el sujeto puede aprender a construir su propio conocimiento sobre una base mucho más amplia y rica de información” (p.2).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se establecen como herramientas de acceso universal las cuales según Tamayo, (2013), “propician el desarrollo de competencias tales como la escritura, la expresión oral, la presentación de esquemas” (p.114); esto representa una ayuda al sistema educativo así como: la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes y estudiantes conllevando a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo (UNESCO.2015).

Así pues, la actual tendencia educativa está encaminada hacia la elaboración de sistemas interactivos que permitan a los estudiantes concentrarse en el razonamiento y en la solución de problemas (Navales, Omaña y Perazzo, s.f).

5.6.1. Objeto Virtual de Aprendizaje (Ova)

Este material educativo ha sido abordado por diferentes autores que han contribuido para enriquecer el referente teórico sobre este tipo de material educativo; de entre las múltiples definiciones dadas, la base conceptual tomada como punto de referencia para esta investigación

la formula Chiappe (2009), quien lo define como un conjunto de recursos digitales, auto contenibles y reutilizables, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

El enfoque planteado en la actualidad, alrededor de estos recursos, no considera a los OVA como piezas que se ensamblan a otras para constituir estructuras más complejas; la mirada de los teóricos esta puesta en que estos materiales sean reutilizables, comprendiendo esto como la capacidad de modificar algún componente del OVA que permite la adaptación a contextos académicos distintos.

Con respecto a los elementos de contextualización Chiappe (2010) afirma:

Los elementos de contextualización son aquellos elementos que le permiten al usuario encontrarle sentido al material educativo; entre dichos elementos, se pueden mencionar las ayudas, los videos introductorios, y todo aquel aspecto que lleve al estudiante a reconocerlo, familiarizarse, acercarse y lograr así la interacción deseada. (p.273)

En otra lectura que se puede hacer de los elementos de contextualización, Verano (2003) señalan que la contextualización “es fundamental para la apropiación de los contenidos del aprendizaje; es decir, en tanto más familiar y cercano sea el contexto de los contenidos y las actividades, más probabilidades existe de una mejor apropiación de los mismos” (p.34).

Los recursos digitales, en la categoría de Objetos de Aprendizaje, requieren de una estructura externa compatible con su estructura interna; a esta estructura externa se la denomina Metadato;

se incluyó inicialmente en los recursos digitales para permitir que el material educativo se incorpore fácilmente a otro material educativo con similares características.

Alonso (2004) señala:

En el metadato se describen de manera resumida, las características más importantes de un recurso digital, como: los autores del recurso, su orientación pedagógica, el software utilizado para su construcción, entre otros aspectos; su objetivo es permitir que el material educativo sea fácilmente referenciado por la comunidad académica, a través de sistemas como los buscadores o por bancos de objetos de aprendizaje. (p.3)

LOM (*Learning Object Metadata*): es uno de los modelos de construcción de metadatos, creado específicamente para describir recursos digitales de carácter educativo en la categoría de OVA.

Atributos de un objeto de Aprendizaje: Entre los atributos que poseen los OVA, resaltan varios, que se describen a continuación:

Auto contenido: Chiappe (2009) afirma que los OVA deben suplir por si solos una necesidad educativa; es decir, en ellos deben existir los elementos suficientes para cumplir con los objetivos de aprendizaje propuestos, de tal manera que los contenidos, las actividades de aprendizaje y el proceso de evaluación deben resultar suficientes para que los aspectos que hacen parte de un proceso de formación en una temática específica queden cubiertos.

Inter-operable: con respecto a este atributo, los teóricos aún no han llegado a un acuerdo general, por cuanto se considera que un recurso digital es interoperable cuando su construcción se ha logrado a través de estándares que garantizan su utilización en distintos ambientes de aprendizaje; no obstante, esta concepción no es definitiva, por cuanto existen ciertas discrepancias de orden conceptual, al considerar que el uso de estándares Scorm o Lom, resulta beneficioso cuando se desea compartir los recursos a través de sistemas como los repositorios de OVA, facilitando su ubicación a la comunidad académica, pero, en otros espacios, no resultan tan beneficiosos por algunas plataformas, como Moodle que tiene habilitado el Scorm, impiden la incorporación de materiales educativos de manera sencilla (MEN, 2014).

Duradero y actualizable: No cabe duda de que los OVA deben tener una estructura tecnológica que los arrope de tal manera que la incorporación y/o modificación de nuevos contenidos resulte una tarea sencilla; la utilización de aplicaciones, como los denominados software de autor, puede convertirse en un soporte para cumplir con este propósito.

Fácil acceso y manejo: la misma estructura de respaldo del OVA debe facilitar el uso por parte del docente y los estudiantes en el proceso educativo (MEN, 2014).

Secuenciable: un OVA debe orientarse no solo para suplir una necesidad educativa en un determinado nivel; el objetivo de diseño debe ser que el OVA posea una estructura de respaldo, que posibilita su secuenciación, para orientar su uso en otros niveles de enseñanza (MEN, 2014).

Granularidad: un diseñador instruccional a menudo se pregunta: ¿cuál es la cantidad de información o elementos que un OVA debe contener? En realidad, este tipo de interrogantes no

resulta sencillo de contestar, por cuanto algunos autores afirman que no es posible definir la cantidad de información o elementos que un material educativo debe contener; esto dependerá de las necesidades y habilidades del autor para trabajar y conceptualizar trozos de contenido que irán formando un curso; el reto es crear objetos que mantengan la unidad y sean auto-contenidos; este aspecto se engloba dentro de la propiedad llamada granularidad (MEN, 2014).

Reutilización: La reutilización a decir de Chiappe (2009): “es el elemento diferenciador más significativo en los Objetos de aprendizaje. Se puede considerar, incluso, como la razón de ser de su existencia” (p.60).

Esta característica de los OVA es quizá el elemento que los convierte actualmente en uno de los recursos más valiosos en el ámbito académico, por cuanto permite que los desafíos educativos se superen desde la mirada conjunta de los individuos incluidos en la creación de propuestas educativas soportadas en el uso de las TIC, para que dichos recursos se adapten a diferentes desafíos académicos, partiendo de la facilidad para modificar sus contenidos y recursos.

• *Diferencias entre Software Educativo, Objeto Virtual de Aprendizaje y Objeto informativo:*
A continuación, se presenta la definición y las diferencias fundamentales entre tres materiales educativos que, aunque es evidente que comparten la característica de estar proyectados para usarse en ambientes educativos, no son lo mismo.

Los OVA se encuentran dentro de la categoría de software educativo, pero no todo software educativo es un OVA, ya que muchas de las aplicaciones de software educativo no son, ni fueron

pensadas para ser reutilizadas y, por tanto, no podrían ser consideradas como OVA, porque la característica esencial de los OVA, y que se convierte en uno de los aspectos más difíciles de llevar a la realidad de todos aquellos que se derivan de su definición conceptual, es la reutilización.

En cuanto a los Objetos informativos (OI), la gran diferencia con los OVA radica en la ausencia, en el uno, y la presencia integradora, en el otro, de las actividades de aprendizaje. Chiappe (2009) afirma: “a través de las actividades de aprendizaje se alcanza el propósito educativo” (p.78).

5.6.2. Los OVA en la enseñanza de las matemáticas

Siendo los objetos de aprendizaje (OVA), herramientas que permiten la participación, la interacción y la retroalimentación en la educación, sin tener que compartir la misma área y donde el estudiante tiene la facilidad de acceder a la información conllevan a que el estudiante pueda controlar y ser consciente de su propio proceso de aprendizaje; la utilización de estas herramientas facilita al docente la tarea de lograr mantener al estudiante motivado, interesado en las temáticas y los contenidos a desarrollar, manteniendo su atención y logrando hacer ver las matemáticas como prácticas e importantes.

Afirman Landazábal, Páez y Pineda (2013). “Que los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), se pueden utilizar como estrategias de aprendizaje en la mediación virtual para el desarrollo del pensamiento complejo, crítico y creativo” (p.7).

Con base al anterior argumento es posible decir que los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) apoyan las estrategias pedagógicas y didácticas diseñadas por el docente que tiene a su cargo estudiantes en diversos contextos y puntos geográficos que conllevan a un aprendizaje autónomo, colaborativo, cooperativo y significativo del estudiante frente a las matemáticas, logrando así que los docentes puedan utilizar diferentes recursos que se encuentran en internet para enriquecer la clases como: simulaciones, proyectos de clase, calculadoras y la integración de herramientas didácticas, para resolver problemas de manera interactiva.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas que involucren fracciones a partir de la implementación de objetos virtuales de aprendizaje en grado quinto.

6.2. Objetivos Específicos

- Identificar los obstáculos epistemológicos en la resolución de problemas en operaciones básicas con fraccionarios.
- Describir como se relaciona la resolución de problemas con los objetos virtuales sobre fracciones basados en páginas interactivas de uso libre.

7. METODOLOGÍA

7.1. Enfoque

Teniendo en cuenta la orientación central del presente estudio, se ha determinado desarrollar un proceso investigativo fundamentado en el enfoque cualitativo, como un proceso que permite extraer descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, registros de todo tipo, entre otros (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Por lo tanto, se posibilita recalcar las afirmaciones de Elliott (1991, citado por Pineda, 2013); cuando aclara que el rol del investigador reflexivo implica la participación, desde un proceso de resolución de problemas en colaboración, en el cual la pertinencia o utilidad de su conocimiento especializado puede ser determinado y adquirir orientaciones que brindan nuevas pedagogías educativas.

El alcance final es comprensivo, debido a que el propósito fundamental del estudio está orientado a comprender el proceso de resolución de problemas matemáticos en función de la incidencia de una unidad didáctica basada en el uso de herramientas tecnológicas; por lo tanto, es pertinente asumir este alcance ya que se entiende como el comprender los fenómenos a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes (Hernández, et al., 2006). Tras la recolección de información, se procede a convertir los datos en un análisis que permita determinarlos en su dinámica interna y haciéndolos parte exclusiva del fenómeno estudiado.

Cabe resaltar, que las técnicas de recolección de información en un estudio cualitativo con alcance comprensivo, pueden ser: la observación, las entrevistas y todos los registros documentales que permitan ampliar la conceptualización del fenómeno de estudio.

La presente investigación se desarrollara en un escenario real sobre el cual se promuevan la resolución de problemas en operaciones con fraccionarios y obtener los resultados para ser interpretados de manera objetiva, por ello a partir de la intención fundamental de este estudio y de la orientación que tiene la formulación del problema, se ha determinado que el tipo de investigación es estudio de caso, el cual según Bernal (2010), busca estudiar a fondo una unidad de análisis tomada de un universo poblacional, dicha unidad se considera “como un sistema integrado que interactúa en un contexto específico con características propias” (p. 116).

Este tipo de investigación se considera pertinente al presente estudio, considerando que: el procedimiento metodológico de investigación, se desarrolla mediante un proceso progresivo, que parte de la definición de los temas relevantes a abordar, los cuales se estudian en profundidad con relación a la unidad de análisis, se realiza recolección de información, se analizan interpretan y validan, para finalmente reportar los resultados, conclusiones y observaciones (Bernal, 2010).

7.2. Método

Teniendo en cuenta una investigación de enfoque cualitativo, se considera el método de observación para efectuar una recolección efectiva de información, orientándose en los supuestos teóricos expuestos por Hernández, et al. (2006), quienes compilan diferentes argumentos para

determinar que este método, permite no solo tener en cuenta la información verbalizada, sino que además requiere de que el investigador este inmerso en el proceso, pues es el responsable de observar los detalles importantes, que pueden incidir en la interpretación de resultados y que pueden estar reflejados en comportamientos, imágenes, entornos, actividades e interacciones, además de las declaraciones que los individuos objeto de estudio pueden expresar.

Para ello, fue necesario adaptar un diario de campo, como instrumentos para sistematizar las observaciones, logrando organizar la información en un orden de relevancia para el consiguiente análisis de resultados. Adoptando a la praxis investigativa, los fundamentos teóricos de esta metodología del autor Méndez, (2001), quien afirma que mediante el método de observación, se pretende advertir los hechos tal y como se presentan y consignarlos por escrito tanto en su proceso, como en su interpretación, definiendo previamente un esquema conceptual y con base en ciertos propósitos definidos.

7.3. Población de Estudio

Esta investigación será desarrollada en el Colegio Comfamiliar de Nariño Siglo XXI, de la ciudad de San Juan de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.

Como unidad de estudio se contará con la participación de 30 estudiantes que actualmente cursan el grado quinto de primaria. Ahora bien, al determinar un tipo de investigación de estudio de caso, es necesario trabajar con una unidad de análisis la cual está integrada por 3 estudiantes. Las consideraciones para escoger a los participantes son las siguientes:

- Estudiantes con desempeños en matemáticas diversos, bajo, medio y alto.

- Estudiantes que cursen grado quinto del Colegio Comfamiliar de Nariño Siglo XXI
- Estudiantes que presenten consentimiento informado por parte del adulto responsable.

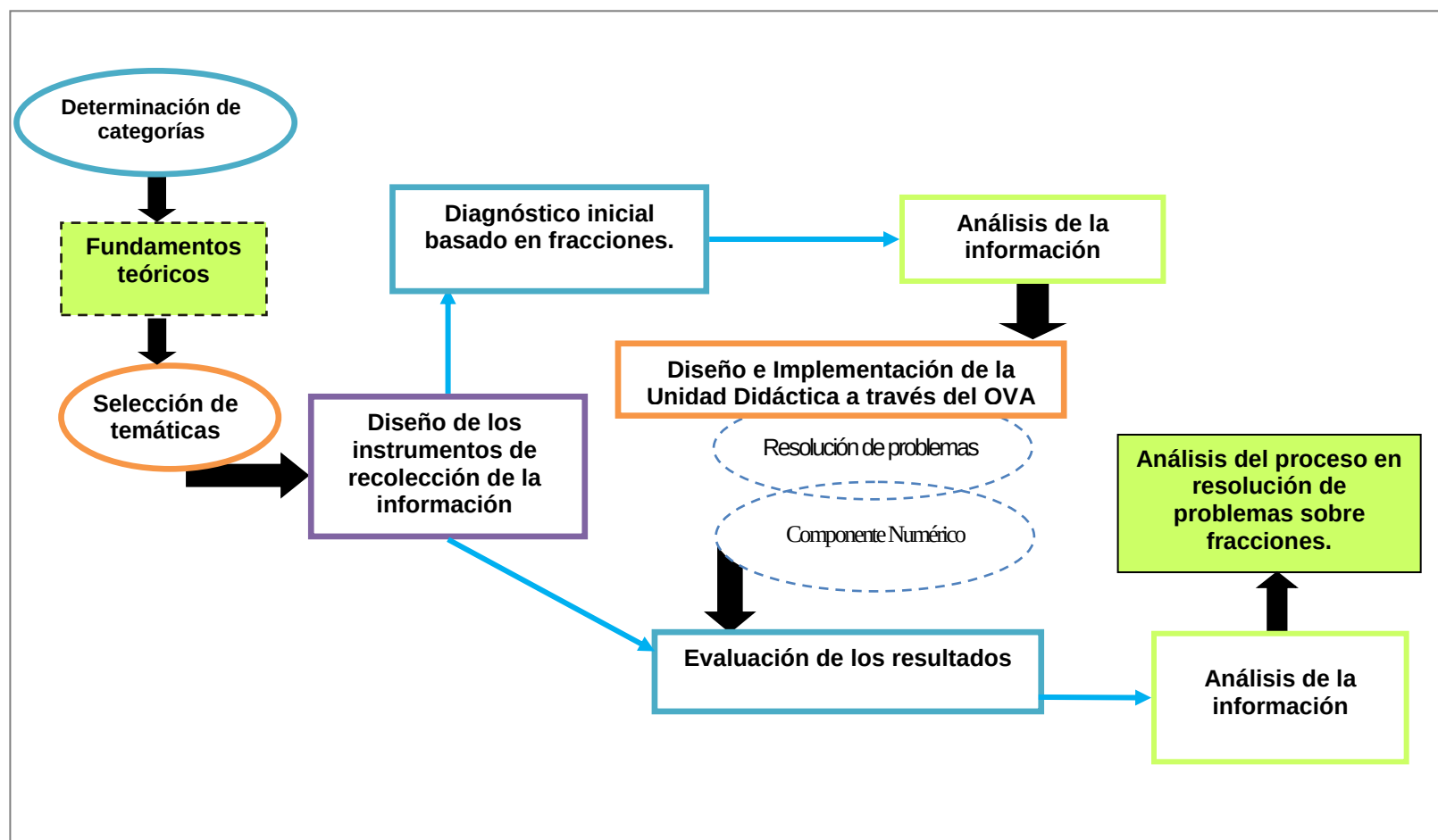
7.4. Categorías de Análisis

Según el propósito fundamental del estudio, se determinó como categoría de análisis la ***Resolución de problemas en operaciones básicas con fraccionarios***, con las subcategorías: recursos; heurísticas y control. Las cuales se derivan de los planteamientos teóricos expuestos por Schoenfeld (2007), sobre las dimensiones de la capacidad de resolución de problemas. Inherente al análisis cada subcategoría, se observa la categoría ***obstáculos epistemológicos*** es decir, en caso de que se identifique una tipología de estos en alguno o varios de los estudiantes participantes, durante el desarrollo de las fases, se realizara una denotación del mismo hasta el final del proceso.

7.5. Diseño Metodológico

Como se mencionó en apartes anteriores, esta investigación es cualitativa con un alcance comprensivo, que incorpora dentro del proceso de aprendizaje, la categoría a saber: resolución de problemas en operaciones básicas con fraccionarios; la cual fundamenta el diseño de la unidad didáctica, que a su vez se implementara en tres fases: establecimiento del diagnóstico inicial sobre fracciones, implementación del OVA y Evaluación o análisis de resultados.

Figura 2. Esquema del diseño metodológico



Fuente Propia, 2017

7.6. Fases de la Investigación

Tabla 1. Fases de la investigación

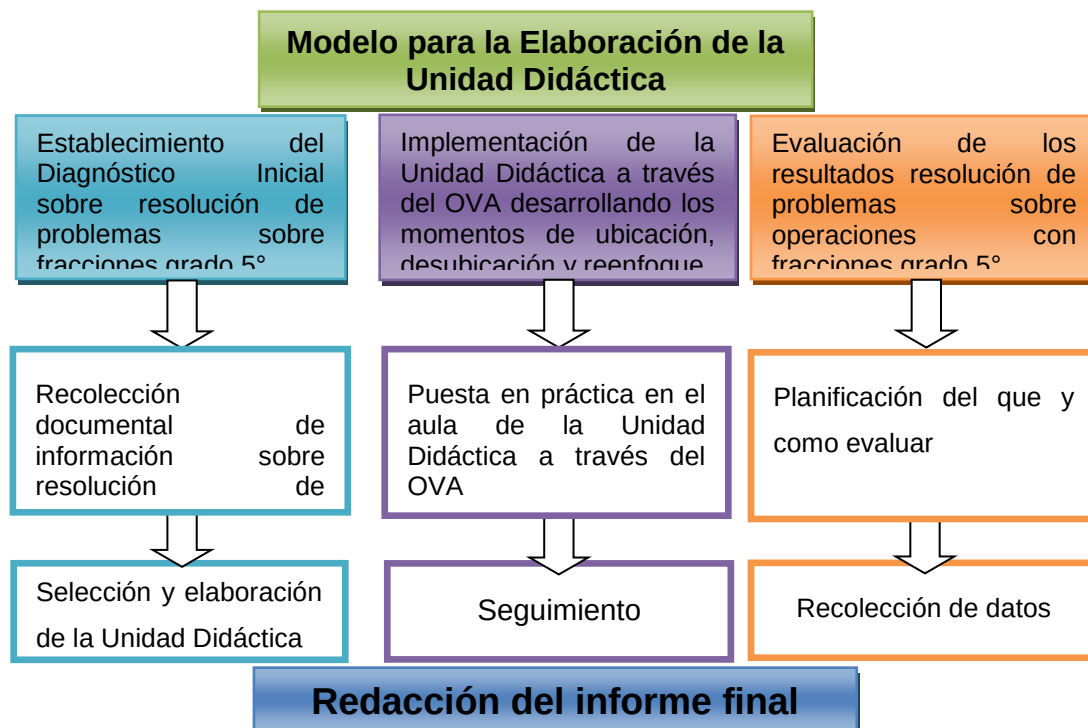
FASE	META	ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO
FASE 1: Diagnóstico Inicial sobre resolución de problemas con fracciones grado 5°.	Diagnosticar el nivel cognitivo de los estudiantes de grado quinto, en el tema resolución de problemas con fraccionarios.	• Recolección documental de información • Análisis del diagnóstico en función de necesidades y temáticas • Selección y elaboración de la unidad didáctica.	30 días
FASE 2: Implementación de la Unidad Didáctica a través del OVA desarrollando los momentos de ubicación, desubicación y reenfoque.	Implementar el uso de la unidad didáctica para fortalecer la resolución de problemas en operaciones con fraccionarios.	• Puesta en práctica de la unidad didáctica con los estudiantes participantes mediado por el OVA • Seguimiento de las actividades	60 días
FASE 3: Evaluación de los resultados resolución de problemas sobre operaciones con fracciones grado 5°.	Determinar el impacto de la unidad didáctica mediada por el OVA en el aprendizaje de la resolución de problemas en operaciones con fraccionarios.	• Planificación del qué y cómo evaluar. • Recolección de datos. • Análisis de la información.	15 días

Fuente Propia, 2017

7.7. Unidad Didáctica

Dando continuidad al procedimiento metodológico se lleva a cabo, el análisis de los resultados obtenidos tras el desarrollo de la fase del establecimiento del diagnóstico inicial, información documental que espera logre identificar las falencias en el proceso epistemológico de los conceptos, para posteriormente guiar el diseño de la unidad didáctica, con base en los conceptos que se quieren enseñar o potencializar; finalmente, se espera que las fases anteriores conlleven a la obtención de una herramienta de enseñanza que integre además del fundamento temático, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el desarrollo e implementación de la unidad didáctica y su validación.

Figura 3. Unidad Didáctica



Fuente Propia, 2017.

8. RESULTADOS

Con la información recolectada en el proceso investigativo, lograda a través de las actividades diagnósticas, de implementación y de evaluación; se llevó a cabo el vaciado y triangulación de información; posteriormente el análisis de las experiencias en función de la categoría de análisis ***Resolución de problemas en operaciones básicas con fraccionarios y Obstáculos epistemológicos***, con las subcategorías: recursos; heurísticas y control; derivadas de los planteamientos teóricos expuestos por Schoenfeld (2007).

El vaciado de información se realizó con el fin de sistematizar las respuestas y las observaciones en función de las subcategorías determinadas para esta investigación; obteniendo como resultado una serie de proposiciones que al agruparse derivan en una triangulación (ver tablas 2, 3 y 4), las cuales permitieron analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones con tres estudiantes de grado quinto, del Colegio Comfamiliar Siglo XXI.

El proceso investigativo se realizó en tres fases, la primera de diagnóstico la cual se llevó a cabo por medio de la aplicación de un cuestionario con situaciones problema y preguntas de tipo metacognitivo que los estudiantes resolvieron y desarrollaron por escrito; la segunda fase fue de intervención mediante la implementación de una unidad didáctica basada en OVA's de páginas interactivas de uso libre (Anexo 1), orientada por medio de una guía organizada con actividades individuales, actividades en equipo y evaluación, cada etapa con preguntas de tipo metacognitivo; finalmente la tercera fase fue de evaluación a través de la aplicación de un

cuestionario de resolución de problemas siguiendo la guía propuesta bajo el enfoque de Schoenfeld .

En la triangulación, se puede evidenciar los avances de los estudiantes en cada fase; y en cada una de las categorías que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos, y en ese proceso se lograron identificar los obstáculos epistemológicos que los estudiantes presentaron al desarrollar ejercicios de operaciones básicas con fraccionarios.

En las siguientes tablas se presentan los análisis agrupados derivados en cada una de las subcategorías: Recursos, heurísticas y control; y se relacionan las fases: diagnóstico, implementación y evaluación.

8.1. Triangulación Sub Categoría Recursos

Teniendo en cuenta los planteamientos de Schoenfeld (2007) sobre el proceso para la resolución de problemas matemáticos, el autor afirma que se debe tener en cuenta los factores que conllevan a tomar una dirección de la solución, el primero de ellos se relaciona con los recursos, dado que son los conocimientos a los cuales el estudiante recurre una vez identificada la información del planteamiento del problema.

Tabla 2. Triangulación (Diagnostico- Observación implementación – Evaluación). Sub Categoría Recursos

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
Recursos	Análisis 1 Estudiante 1: Selecciona la información contenida en el ejercicio y prosigue a utilizarla de forma correcta para resolver el ejercicio. El proceso lo desarrolla con una gráfica de fraccionarios y no numéricamente como se espera y utiliza la misma grafica en el literal d. Análisis 2 Estudiante 1: El estudiante demuestra con una gráfica, entender el cuestionamiento que se le hace, y deduce numéricamente a que corresponde cada cantidad. Usa la información brindada en el planteamiento del problema correctamente.	Análisis 1 Estudiante 1 Inicialmente el estudiante presenta dificultades para comprender la representación práctica de las fracciones, no logra sacar provecho del recurso material entregado para resolver el problema pues no realiza un proceso analítico de lo que se le solicita. Con las ayudas interactivas de las páginas web que se incluyeron en el OVA de la unidad didáctica, el estudiante se motiva por comprender los conceptos de fraccionarios y concentra su atención en resolver los ejercicios que ahí se plantean, llegando a conclusiones acertadas. Al pasar a la actividad evaluativa el estudiante, hizo uso de los conceptos aprendidos en la actividad didáctica y exploro satisfactoriamente las actividades en poco tiempo, en ese proceso logro resolver el cuestionario correctamente. Análisis 2 Estudiante 1 Demuestra avances en la comprensión conceptual y práctica de ejercicios con fracciones. Utiliza los recursos manuales e interactivos satisfactoriamente, con ellos resuelve inquietudes y corrige errores a fin de lograr resultados acertados en la actividad evaluativa. Análisis 3 Estudiante 1 Utiliza los recursos materiales e interactivos asertivamente, analiza	Estudiante 1: El estudiante identifica la información correctamente, ubica los valores numéricos que implica el ejercicio, y reconoce la incógnita; además expresa claramente la idea principal del planteamiento del problema. En el momento de organizar un diagrama el estudiante, intenta ordenar la información numéricamente, pero ejecuta un proceso de resolución, del cual la mitad es incorrecta, lo que se puede asociar a una evidente incomprensión del planteamiento, es estudiante asume que debe hacer las deducciones de la fracción y	AR Estudiante 1: Inicialmente el estudiante demuestra capacidad para reconocer la información necesaria para la resolución del problema, además hace uso de diagramas gráficos para comprender que cantidades corresponden a cada fracción. En el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica, el estudiante recurrió a la información conceptual brindada en cada página interactiva, a la orientación docente y a los ejercicios prácticos. Aprendió a identificar la información, para plantear una solución del problema, recurre a los conocimientos previos y avanza con las actividades. Finalmente, en la evaluación, se denota que el estudiante presenta

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
		con un desempeño alto lo que el ejercicio plantea, por lo tanto, utiliza los conceptos aprendidos en la página interactiva, se muestra motivado en las clases. Análisis 4 Estudiante 1 El estudiante hace uso de los procesos aprendidos para el desarrollo de ejercicios y con la orientación docente resuelve las inquietudes. Al proponer problemas relacionados con la temática multiplicación y división, el estudiante recurre a opciones de ejercicios algorítmicos y evita hacer planteamientos con temas de la vida cotidiana. Análisis 5 Estudiante 1 Presenta dificultades para comprender la funcionalidad de la plataforma interactiva, sin embargo, se ayuda de las explicaciones paso a paso y logro concluir con éxito las actividades. Hace uso de sus conocimientos previos, haciendo repaso de conceptos y ejercicios de actividades anteriores. En el proceso de resolución de problemas, toma la información y determina las variables a analizar, con ello logra identificar el proceso a seguir, de forma gráfica y numérica.	no de la unidad.	dificultades de comprensión de la incógnita y por lo tanto no logra desarrollar con éxito el ejercicio, se considera que se presenta un problema de concentración. Aunque en el proceso la información le ayudo a desarrollar correctamente la mitad del ejercicio.
Recursos	Análisis 1 Estudiante 2: Utiliza la información contenida en el ejercicio y plantea un proceso numérico,	Análisis 1 Estudiante 2 Con la actividad de motivación el estudiante, demostró tener dudas respecto a la parte conceptual de los números fraccionarios, por lo tanto, no hace un uso pertinente de los recursos materiales. Al pasar	Estudiante 2: Aunque no identifica variables en el planteamiento del problema, dado que subraya todo el	AR Estudiante 2: El estudiante demostró habilidad para identificar la información relevante contenida en el

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	asimilando la fracción como la variable principal para identificar la respuesta correcta. En el literal d, mantiene el proceso numérico expuesto anteriormente, es decir no se observa una figura de fracciones explicita. Análisis 2 Estudiante 2: Recurre a graficar el ejercicio correctamente, pero no demuestra el dominio de un procedimiento numérico. Hace uso de la información contenida en el planteamiento del problema, para llegar a conclusiones.	a trabajar con las paginas interactivas, el estudiante se mostró motivado dado que esta metodología represento para él un sentido innovador, y destaco la posibilidad de corregir errores al intentar varias veces los ejercicios. Los conceptos proporcionados en la página apoyaron al estudiante para el desarrollo de la actividad. En la actividad evaluativa, logra resolver el cuestionario, sin embargo, presentó dificultades para explorar los ejercicios. Análisis 2 Estudiante 2 No presento mejoras en el aprendizaje, por lo tanto, se le dificulta avanzar en la temática planteada. No hizo uso adecuado de los materiales didácticos manuales entregados; sin embargo, uso los recursos conceptuales de la página interactiva, con ellos intento resolver dudas y aclarar confusiones presentadas en la actividad. Para resolver la actividad evaluativa recurre a los apuntes y conceptos de la página y aunque logro respuestas correctas, aún tiene dificultad para expresar clara y asertivamente lo aprendido. Análisis 3 Estudiante 2 El estudiante usa recursos básicos para resolución de problemas de suma y resta con fraccionarios; esta situación no permite que se dé una apropiación satisfactoria del tema. Aunque recurre a los gráficos, el estudiante no logra definir correctamente el proceso numérico. Sin embargo, se denota el interés del estudiante por entender lo que se expone en los videos y en la página interactiva,	ejercicio y no la incógnita, el estudiante expresa entender lo que se le está preguntando y en el diagrama logra identificar correctamente las tres variables que se involucran para responder por completo a la incógnita.	planteamiento del problema y necesaria para resolverlo. Sin embargo, tanto en el diagnostico como en las actividades iniciales de la unidad didáctica presento dificultades para comprender el proceso numérico de los ejercicios. Para superar estas dificultades, recurrió al repaso de conceptos y orientación de los compañeros, además de la práctica reiterativa que las páginas interactivas permitieron. Con ello en el evaluación el estudiante demostró habilidad para determinar los datos importantes del ejercicio y la comprensión dela incógnita, además con el dominio grafico logro representar correctamente el diagrama para determinar el proceso numérico correcto.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
		dado que recurre a esta última reiteradas veces para rectificar la información. Análisis 4 Estudiante 2 Intenta hacer uso de los recursos interactivos para entender la temática y resolver ejercicios al respecto; sin embargo, presenta notables dificultades para comprender el porqué de los procesos y los resultados. Aunque acude a los conocimientos previos, no lo hace de forma correcta. Análisis 5 Estudiante 2 El estudiante presenta dificultades con el uso de la plataforma en la actividad didáctica. Se apoya en las explicaciones de sus compañeros para resolver las dudas. En cuanto al desarrollo de los ejercicios, el estudiante hace uso de toda la información brindada, logra destacar las variables de cada cuestionamiento y con ellas plantea procesos correctos.		
Recursos	Análisis 1 Estudiante3: Recurre a los conceptos explicados sobre graficar fracciones, y logra graficar según la información del ejercicio, correctamente en el literal a, donde se solicita el proceso; sin embargo,	Análisis 1 Estudiante 3 No se logró observar un uso satisfactorio de los recursos materiales de la motivación, aunque sigue la guía de la instrucción dada. Al momento de explorar las paginas interactivas, presento dificultades de utilidad de estas, y demostró un desempeño bajo en encontrar la solución de las actividades, para lo cual hizo uso de un lenguaje común no matemático. En la actividad evaluativa, aunque logro un resultado satisfactorio, el estudiante denoto dificultades pues tomo	Estudiante 3: El estudiante identifica los valores clave en el planteamiento del problema, y logra identificar correctamente en el diagrama la información, graficando los fraccionarios correctamente. Expresa con	AR Estudiante 3: Desde el principio del estudio, en el diagnostico el estudiante no lograba reconocer la información necesaria para desarrollar correctamente los ejercicios, solo realizaba los gráficos, pero no desarrollaba con éxito las operaciones con

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	cuando avanza en el literal d, presenta un proceso numérico erróneo, pues aplica una división incorrecta y por ende un resultado fallido. Se puede resaltar que el estudiante logra usar los recursos adecuadamente, en un principio. Análisis 2 Estudiante 3: Al igual que sus compañeros, el estudiante utiliza la información del problema y lo resuelve usando una gráfica, admite que puede existir un procedimiento numérico para resolverlo, sin embargo, lo hace de forma superficial, no explica cuál sería el proceso. Existe ambigüedad en sus respuestas, dado que, aunque	más tiempo que sus otros compañeros para resolverlo, y no hubo una comprensión inmediata de los planteamientos. Análisis 2 Estudiante 3 El estudiante presento serias dificultades de comprensión de la temática, dada la confusión entre conceptos y la falta de interés por preguntar a su docente para resolver las dudas. Los materiales manuales no fueron de ayuda para entender la equivalencia de fracciones, lo cual le creo complicaciones al avanzar en las actividades y en la temática en general. En la actividad evaluativa su rendimiento no mejoro y logro el un desempeño bajo. El estudiante reconoce que le fue difícil entender y que no se concentró específicamente en los ejercicios planteados. Análisis 3 Estudiante 3 Aunque hace uso correcto del material didáctico no llega a respuestas concretas respecto a las fracciones correspondientes. En cuanto a los elementos conceptuales impartidos en el video y la página interactiva, el estudiante hace repases y trata de resolver los problemas identificando las partes de la fracción. Análisis 4 Estudiante 3 Para solucionar problemas no sigue pasos, se le dificulta entender que operación realizar. Y no identifica que situaciones plantear para resolver por medio de multiplicación o división. Análisis 5 Estudiante 3	sus propias palabras la idea central del ejercicio	fraccionarios de las diferentes actividades de la unidad didáctica. Las dificultades de comprensión y apropiación de conceptos se evidenciaron en el proceso de aplicación de la unidad didáctica. Sin embargo, al avanzar en la última actividad, el estudiante demostró mejoras en su interés por comprender los ejercicios y con el repaso de la información logro despejar dudas e intentar desarrollar procesos numéricos. Finalmente, en el evaluación, el estudiante demostró resultados satisfactorios, puesto que logro identificar correctamente la información del planteamiento del problema, así mismo identifico la incógnita.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	responde correctamente, afirma no entender completamente el ejercicio o las preguntas.	El estudiante acude a los datos brindados en el planteamiento del problema, haciendo énfasis en los numéricos, pero no identifica completamente las preguntas que se hacen, por lo tanto, en el desarrollo de los ejercicios de la actividad evaluativa, no responde correctamente, aunque demuestra procesos correctos, estos quedan incompletos.		

Fuente Propia, 2017. Matriz Análisis.

8.2. Triangulación Sub Categoría Heurísticas

Para Arias et al. (2008), basados en los planteamientos de Schoenfeld, las heurísticas se consideran como la forma en que el estudiante desglosa el problema para comprenderlo y resolverlo. Schoenfeld (2007) afirma que se asocia con la capacidad que el individuo tiene desde su punto de vista, para resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente. En la tabla 3, se presentan los análisis al respecto logrados de la observación de los procesos que los estudiantes desarrollaron para resolver problemas en operaciones básicas con fraccionarios.

Tabla 3. Triangulación (Diagnostico- Observación Implementación– Evaluación). Sub Categoría Heurísticas

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
Heurísticas	Análisis 1 Estudiante 1 y 2: Desglosan el planteamiento del problema, con el fin de identificar las variables que darán la respuesta; en ese proceso consiguen obtener la respuesta acertada y se observa un discernimiento claro sobre lo que se espera en el proceso; es decir, tener la capacidad para usar los conceptos sobre fraccionarios, en cuanto a la representación gráfica y lo que representa cada parte de ella, tales como numerador y denominador. En ambos	Análisis 1 Estudiante 1 El estudiante demuestra un grado medio sobre los procesos de graficar fracciones, aunque tuvo dificultades en la actividad manual; con la orientación de los conceptos en la página interactiva, el estudiante desarrolló ejercicios gráficos correctamente, y demostró la apropiación de conceptos sobre fracción, denominador y numerador en aplicaciones cotidianas, realizando la escritura y representación de las fracciones correctamente. Análisis 2 Estudiante 1 El estudiante recurre a las expresiones gráficas para resolver los problemas, llegando a comprender claramente el concepto de fracciones equivalentes. No se conforma con los conceptos expuestos en la página, sino que recurre a la orientación docente y con ello logra obtener resultados satisfactorios y aunque encuentra algunas dificultades, al final en la actividad evaluativa, logra dar definiciones claras y resolver los ejercicios con un método numérico correcto. Se puede considerar que el estudiante logra un desempeño alto en función del uso de la observación, la lógica y la reflexión de sus procesos. Análisis 3 Estudiante 1 Realiza procesos mentales para desarrollar los ejercicios, busca la solución del problema demostrando dominio de los conceptos y	Estudiante 1: Tras la identificación de la información principal, el estudiante responde con seguridad el procedimiento que va a aplicar para resolver el ejercicio, sin embargo, al momento de ejecutar el plan, el recurre a un gráfico y se entiende que complementa la información del diagrama planteado en la primera parte, el cual como se mencionó anteriormente es incorrecto. El cálculo no es correcto, y se denota una falla en la identificación de la información. El proceso propuesto para desarrollar el ejercicio es válido, sin embargo, no se plantea ni se	AH Estudiante 1: El estudiante demostró dificultades durante el proceso para comprender los procedimientos numéricos por medio de los cuales se resuelven los problemas matemáticos con fracciones, con la aplicación de la unidad didáctica, demuestra algunos avances en el aprendizaje de conceptos, pero, no se denota una apropiación permanente, pues necesita hacer revisiones constantes de temas anteriores para desarrollar ejercicios en clase. En la evaluación el estudiante no logra desarrollar con éxito el ejercicio evaluado, aunque identifica la información correcta y el proceso adecuado, al ejecutarlo comete equivocaciones en los cálculos y al no comprender

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	casos los estudiantes afirman, comprender con facilidad el ejercicio y no presentar dificultades al momento de hallar la respuesta; aun así, no existe una plena claridad al argumentar la respuesta del literal c, sobre el proceso de comprobación.	expresa verbalmente el proceso mediante el cual llega a una solución, aunque se identifica algunas dificultades, estas no son relevantes, es decir, se pueden corregir con facilidad sin crear complicaciones en lo que ya se ha apropiado correctamente. También utiliza el análisis de gráficos y logra plasmar situaciones similares con destreza tanto en la actividad didáctica como en la evaluativa. Se denota un progreso en la apropiación de aprendizaje, puesto que opta por desarrollar el proceso más complicado, o que podría causar mayores dificultades de comprensión; por lo tanto, se considera que el estudiante no presenta obstáculos epistemológicos para aprender y colocar en práctica la temática. Análisis 4 Estudiante 1 Se resalta que el estudiante comprende satisfactoriamente los algoritmos explicados, y que los aplica correctamente el momento de resolver ejercicios de multiplicación y división de fracciones. Para ampliar el aprendizaje el estudiante intenta someter los procesos y resultados a ejercicios gráficos, sin embargo, este proceso no es completo. El estudiante presenta algunos obstáculos epistemológicos en la operación división de fraccionarios, dado que no tiene seguridad de sus resultados, en ese caso, se interesa por preguntar y despejar dudas. Afirma que se le dificulta comprender el porqué de este procedimiento. El estudiante no logra relacionar sus aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana, pues solo logra plantear problemas algorítmicos.	realizan cálculos adecuados, por lo tanto, la respuesta es incorrecta.	la incógnita, el estudiante falla en la mitad del proceso y por lo tanto en la respuesta.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
		Análisis 5 Estudiante 1 El estudiante realiza de forma gráfica y numérica los ejercicios planteados, demuestra mayor comprensión al trabajar con método numérico, aunque no logra explicarlos claramente. Las respuestas que obtiene de este modo son en su mayoría correctas, y en algunos casos realiza correctamente los procesos, pero no la respuesta. Se denota un esfuerzo por analizar la situación haciendo repases de los temas abordados anteriormente. Cuando usa gráficos, presenta procesos incompletos y no llega a conclusiones correctas. Sigue los pasos propuestos y evidencia el desarrollo de los algoritmos del proceso de resolución, pero mostró dificultades al plantear la respuesta.		
Heurísticas	Análisis 1 Estudiante 3: intenta recurrir a los conocimientos previos sobre graficar fracciones, con lo cual acierta en el literal a; sin embargo, no logra discernir la información correctamente para obtener un resultado definitivo correcto. Aunque en el literal c,	Análisis 1 Estudiante 2 Con la revisión de conceptos en las páginas interactivas el estudiante clarifico los procesos mediante los cuales se logra repartir cantidades con las fracciones y con ello reconoce la utilidad de este conjunto de números. Hace una correcta escritura y mención de las fracciones y soluciona los problemas correctamente acudiendo a la reflexión metacognitiva y el análisis de las situaciones planteadas. El mayor obstáculo epistemológico que el estudiante encontró se dio en el momento de conceptualizar la fracción, pues, aunque no cometió errores al denotar la diferencia entre denominador y numerador, si confunde la palabra unidad con porción. Análisis 2 Estudiante 2	Estudiante 2: Tras una correcta identificación de los datos, el estudiante demuestra conocer el proceso correcto para llegar a resolver el problema. Al efectuar la resta lo hace correctamente y recurre a las fracciones equivalentes, aunque no amplía la explicación del resultado obtenido, este es correcto, se considera que	AH Estudiante 2: Se resalta en el estudiante motivación por el aprendizaje, lo cual le permite lograr los objetivos esperados de comprensión y apropiación del conocimiento. Durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica el estudiante aplica la revisión de conocimientos previos, y aunque demuestra dificultades en varias

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	expone que: intento desarrollar el ejercicio, elaborando un proceso matemático de división y usando un análisis lógico; aun así, no logró aplicarlo satisfactoriamente, es probable que haya sido necesario más concentración y comprensión. El estudiante reconoce haber tenido dificultades en el desarrollo y tener dudas sobre sus respuestas.	Aunque presenta un desempeño bajo en la actividad dinámica, el estudiante se esfuerza por comprender y encontrar las respuestas correctas, hace raciocinio de lo que puede significar una fracción equivalente y aunque no es muy claro al exponer un concepto al respecto, se puede deducir que intenta proponer un proceso numérico para simplificar las fracciones, hasta el punto que se conviertan en la misma fracción y se corrobore su equivalencia. Análisis 3 Estudiante 2 Para resolver los problemas planteados en las actividades el estudiante recurre a las operaciones básicas de la multiplicación, la suma y la resta, sin embargo, no tiene claridad en el porqué de estos procesos; esto le ocasiona obstáculos epistemológicos, dado que obtiene unas pocas respuestas acertadas y gran cantidad de errores en el procedimiento y la definición de estos. Hace uso de gráficos, intentando entender la situación planteada pero no logra comprender porque se llega a los resultados correspondientes. Al pasar a la actividad evaluativa el estudiante no demuestra un desempeño satisfactorio y aunque logra plantear ejercicios de suma y resta, no los resuelve correctamente. Análisis 4 Estudiante 2 Si bien, por una parte, asimila los conceptos, presenta confusiones al momento de aplicar lo aprendido en la resolución de problemas de multiplicación y división con fracciones, pues presenta confusiones al	debería completar más el proceso para revelar numéricamente el valor de cada variable. Al escribir la solución esta es correcta y recurre a una explicación verbal y no numérica.	ocasiones para comprender el porqué de los procesos numéricos, el acude a la revisión conceptual y a la orientación docente para resolverlo. Además, es recursivo pues acude a diversos procesos para resolver los ejercicios, a medida que la unidad didáctica avanza, el estudiante presenta mejoras en su desempeño y finalmente en la evaluación logra identificar correctamente la información y ejecutar el proceso escogido, con una respuesta correcta; se considera que esta debió ampliarse, dado que aplica un proceso de cálculo con fraccionarios, para develar una sola incógnita. Aun así, en la explicación verbal de la respuesta la hace de manera clara y asertiva.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
		ubicar las cantidades. Intenta dilucidar el proceso y las respuestas por medio de gráficas, pero se denota dificultades para aplicar lo aprendido en clases anteriores y temas básicos. Esto genera obstáculos epistemológicos, pues no permiten que se apropie el nuevo conocimiento, conllevando a un desempeño bajo tanto en el desarrollo del proceso como en la obtención del resultado. Análisis 5 Estudiante 2 El estudiante demuestra un desempeño satisfactorio en cuanto a la aplicación de procesos, sobre todo con algoritmos numéricos, además facilita la comprensión del proceso como llega a sus respuestas. Identifica correctamente la información necesaria para desarrollar el ejercicio, en algunos casos cuando falla en la respuesta, se denota un evento de desconcentración, puesto que realiza correctamente el proceso, pero no escribe las respuestas. Para solucionar los problemas hace uso de las operaciones básicas con fracciones por lo tanto se denota comprensión de los temas abordados anteriormente, ya que siempre realizo proceso metacognitivo.		
Heurísticas	Análisis 2 Estudiante 1, Estudiante 2 y Estudiante 3: Demuestran que comprenden las fracciones, dado que	Análisis 1 Estudiante 3 El estudiante demostró un desempeño bajo en la resolución de ejercicios, al momento de graficar los fraccionarios y conservar la igualdad de las partes en que se divide la unidad. La mayor limitación para el estudiante fue el aclarar conceptos sobre fraccionarios y desarrollar los ejercicios numéricamente, pese a la revisión de	Estudiante 3: al identificar correctamente los datos del ejercicio a través de gráficas, clarifica la información e identifica un procedimiento numérico correcto para	AH Estudiante 3: A lo largo del proceso, el estudiante, no se demuestra motivado por el aprendizaje, sus respuestas en el diagnostico son escasas y no se evidencian procesos mentales que

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	logran graficar correctamente el ejercicio planteado y llegan a respuestas iguales. No desarrollan cálculos numéricos para dar respuesta. Esto indica que pueden existir falencias en caso de que no puedan resolver problemas con fraccionarios, sin posibilidades de acceder a una gráfica. Sin embargo, con el desarrollo de los ejercicios, los tres estudiantes demostraron el manejo del concepto numerador y denominador de un fraccionario, pero aún es notable que las	conceptos en la página interactiva, el estudiante realizo conclusiones con un lenguaje cotidiano y no expreso numéricamente las fracciones. Análisis 2 Estudiante 3 El desinterés del estudiante, no permitió que comprendiera el tema, no se evidencio actividades de observación, concentración o análisis con las cuales se lograra la clarificación de errores y un avance en el aprendizaje. El estudiante demostró escasas competencias para para desarrollar problemas prácticos o conceptuales. Análisis 3 Estudiante 3 Para desarrollar los ejercicios planteados el estudiante recurre a la representación numérica e intenta entender las partes de la fracción, sin embargo, no conceptualiza estas correctamente y presenta dudas en su identificación. Expresa procesos correctos y por ende sus respuestas, aun así, se presentan vacíos al comprender el porqué de las mismas. Utiliza las operaciones básicas y la simplificación o amplificación de las cantidades de las fracciones. Se evidencia un progreso satisfactorio en comparación con la semana anterior, pues demuestra interés por apropiar el conocimiento y entender los procesos planteados. Análisis 4 Estudiante 3 Aunque el estudiante logra llegar a respuestas correctas, no comprende el proceso y el porqué del mismo. Al igual que sus compañeros, solo aprende correctamente el proceso de multiplicación con fracciones y tiene dificultades para el tema división de fracciones. No se denota un	resolver el ejercicio a través de la división de la unidad entre los denominadores de las variables. Aunque no logra explicar verbalmente lo que planea desarrollar, plasma un procedimiento numérico correcto. Es importante reconocer que no aplica operaciones con fraccionarios. Aun así, obtiene una respuesta correcta acorde con los resultados de las divisiones planteadas en el procedimiento.	involucren operaciones con fraccionarios. En ese momento del estudio, solo acude a graficar los ejercicios para comprender la incógnita y dar una respuesta. En el proceso de aplicación de la unidad didáctica, el estudiante evidencia serias dificultades de comprensión de los procesos, sin embargo, no demuestra interés por resolver sus inquietudes o ampliar las explicaciones con el docente orientador. En las sesiones finales, demuestra un mayor interés dado que recurre a sus apuntes y a las páginas anteriores para resolver dudas, sobre todo en la semana 5 y 6 en la cual se llevaron a cabo ejercicios de resolución de problemas a modo evaluativo. Aun así, no se lograron mejoras notables en la aplicación de procesos y por ende

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	respuestas, no sean claras y objetivas, sobre lo que se les pregunta.	aprendizaje significativo, y aunque el estudiante demuestra un mayor esfuerzo que en las anteriores ocasiones, por entender, no se logra resultados dadas las debilidades de sus conocimientos previos, situación que se identifica como el mayor obstáculo epistemológico. Análisis 5 Estudiante 3 Se denota confusión en los conceptos sobre numerador y denominador, por lo tanto, no logra plasmar procesos correctos. En algunos casos al no identificar completamente las incógnitas del ejercicio, el estudio planteo procesos correctos pero incompletos y llegó a respuestas cercanas a las correctas, Se denota un problema de concentración y motivación por parte del estudiante. El estudiante recurre a los procesos numéricos sobre los gráficos, pero en algunos casos estos causan serias confusiones dado que no tiene un manejo correcto de los conceptos y se confunde con facilidad. En uno de los ejercicios el estudiante acierta en la respuesta cuando elabora un gráfico, pero al pasarlo a un procedimiento numérico presenta errores.		en los resultados. En la aplicación de la evaluación, el estudiante demostró un desempeño significativo de apropiación, sobre todo en la identificación de la información y el discernimiento de las fracciones a través de gráficos. Sin embargo, no se evidencian operaciones con fraccionarios, pero si con números enteros de forma acertada para llegar a la solución del ejercicio. Con estas operaciones el estudiante demostró dominio conceptual de numerador, denominador, unidad y fracción.

Fuente Propia, 2017. Matriz Análisis.

8.3.

Triangulación Sub Categoría Control

La ultima dimensión en el proceso resolución de problemas, se denomina control y hace referencia según Barrantes (2006a) a la forma en que el estudiante comprueba el acierto de las respuestas dadas al problema matemático; lo cual, realiza mediante la evaluación de las diferentes posibilidades de solución; a través del control, reitera la capacidad para determinar si el proceso escogido ha sido el correcto o debe rectificarlo escogiendo otra alternativa de solución. En la siguiente tabla, se presentan los resultados obtenidos en cuanto a esta dimensión.

Tabla 4. Triangulación (Diagnóstico- Observación implementación – Evaluación). Sub Categoría Control

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
Control	Análisis 1 Estudiante 1: El control por parte del estudiante sobre la respuesta dada en el ejercicio, carece de argumento conceptual y de aplicación numérica. Sin embargo, hace uso del planteamiento del problema. Indica que al graficar la respuesta es mayor la comprensión y es más fácil entender el proceso. Análisis 2 Estudiante 1: El estudiante no aplica ningún proceso de comprobación numérica, y no es claro al responder al	Análisis 1 Estudiante 1 Tras la revisión conceptual expuesta en la página interactiva, el estudiante logra hacer un proceso matemático acertado para la comprobación del ejercicio, mediante el uso de la resta de fracciones. Análisis 2 Estudiante 1 El estudiante hace comprobación de los resultados a través de la comparación con los conceptos de sus apuntes. Análisis 3 Estudiante 1 Realiza un proceso de comprobación numérico que expresa verbalmente, pero no lo plasma como un proceso en las hojas de trabajo, aun así se resalta que su explicación contiene un lenguaje matemático. Análisis 4 Estudiante 1 No efectúa comprobación numérica, sin embargo intenta comprender los resultados y el proceso, mediante gráficos, pero este método causa mayores inquietudes. Al momento de evaluar sus aprendizajes, el estudiante demuestra dominio de la multiplicación y algunas dificultades en la división. Logra	Estudiante 1: No se puede evidenciar un proceso de comprobación y las repuestas al respecto son superficiales, puesto que solo hace mención de una posibilidad de dividir, pero no lo ejecuta. Aun así, el estudiante se demuestra confiado de su respuesta y no recurre a una verificación de lo que ya ha resuelto.	AC Estudiante 1: No se identifica aprendizaje en procesos de comprobación de respuestas, en ninguna de las fases el estudiante logra aplicar un procedimiento apropiado para determinar la asertividad de sus respuestas. En el caso de la evaluación, aunque se le pregunta específicamente, se obtiene una respuesta superficial, pues hace mención de un proceso posible pero no lo aplica. El estudiante se demuestra confiado de sus respuestas, aunque estas sean incorrectas, no hace revisión de los cálculos realizados o

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	respecto, aduce una explicación superficial sobre la certeza de estar desarrollando correctamente el ejercicio, respuesta que no es satisfactoria en relación a lo matemático.	exponer ejercicios numéricos pero no críticos. Análisis 5 Estudiante 1 Presenta dificultades para comprobar sus respuestas, no se evidencia en el ejercicio explicativo ningún procedimiento al respecto. En la actividad evaluativa, desarrolla todos los ejercicios, acudiendo a procesos gráficos y numéricos pero en algunos casos no llega a conclusiones correctas y claras. Se destaca que al realizar los procedimientos, realiza verificación sobre los mismos en cuanto a los cálculos.		de los procesos aplicados.
	Análisis 1 Estudiante 2: Plantea una comprobación de la respuesta, a través de una comparación numérica entre la fracción y las variables del problema. Análisis 2 Estudiante 2: Aunque no demuestra un proceso numérico para comprobar el ejercicio, el	Análisis 1 Estudiante 2 El estudiante logra realizar una comprobación numérica a través de la suma, identificando la unidad de la fracción, validando su respuesta. Análisis 2 Estudiante 2 Aplica un procedimiento numérico para comprobar sus respuestas por medio de la simplificación de fracciones. Análisis 3 Estudiante 2 Menciona un proceso de comprobación con las operaciones básicas de suma y resta. Pero aun así, no logra verificar con exactitud sus resultados.	Estudiante 2: el estudiante expresa que para comprobar si el resultado es correcto debe llevar a cabo un ejercicio gráfico para plasmar el problema, de este modo logro estar seguro del proceso y sobre todo de la respuesta a la cual llego.	AC Estudiante 2: El estudiante demuestra intentos de aplicar procedimientos numéricos para comprobar sus respuestas a lo largo de las actividades desarrolladas en el presente estudio, y aunque en algunas ocasiones no obtiene respuestas satisfactorias por falta de

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	estudiante afirma, tener seguridad de su respuesta dado que maneja la comparación de las cantidades que representa cada fraccionario. Esto puede conllevar a considerar que el estudiante comprende numéricamente, las propiedades de los fraccionarios superficialmente.	Análisis 4 Estudiante 2 Intenta comprobar los resultados por medio de gráficos, sin embargo al presentar confusiones con sus conocimientos previos, no obtiene un proceso correcto. En la actividad evaluativa se corrobora que no hay una comprensión satisfactoria del tema y que tampoco se relaciona con la aplicabilidad a la vida cotidiana. Análisis 5 Estudiante 2 El estudiante no clarifica un proceso de comprobación de la respuesta en ninguna de las actividades, aunque reconoce que la no realización de este procedimiento le ha causado algunas limitaciones para comprender los temas y resolver los problemas. Finalmente, demuestra un intento de comprobación pero este no es correcto.	Posteriormente realiza una comprobación matemática del ejercicio a través de la división de la unidad entre los denominadores de las fracciones, y al hacer el cálculo obtiene resultados acordes con la respuesta dada en los literales anteriores. Con ese proceso se puede considerar que el estudiante está seguro de su respuesta y que es correcto el proceso.	comprensión de los procesos o falla en los cálculos, se denota interés por continuar aplicándolos, finalmente en la evaluación, demuestra dominio sobre conceptos y aplicación de operaciones básicas con fraccionarios, y aplica un procedimiento de comprobación acorde con el ejercicio, dividiendo la unidad entre los denominadores de las fracciones involucradas en el planteamiento. Se denota apropiación del conocimiento al obtener resultados correctos.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	Análisis 1 Estudiante 3: No demuestra claridad al tratar de comprender el ejercicio, por lo tanto no existe claridad al momento de proponer un proceso de comprobación de la respuesta, aunque el estudiante afirma tener dificultades y dudas sobre el desarrollo del ejercicio, no se denota una revisión de la respuesta, para confirmar si el proceso es correcto o no. Análisis 2 Estudiante 3: No se denota claridad en comprender el ejercicio, por lo tanto el estudiante carece de argumentos para	Análisis 1 Estudiante 3 El estudiante al tener dificultades en el desarrollo de los ejercicios y en la comprensión de los conceptos, no logra hacer una comprobación numérica o gráfica del ejercicio planteado; por lo tanto no demuestra certeza en sus respuestas. Análisis 2 Estudiante 3 El estudiante no aplica métodos numéricos o gráficos para comprobar sus respuestas. Justificando que no comprende el tema. Análisis 3 Estudiante 3 Menciona una comprobación de las respuestas, a través de operaciones básicas de suma y resta, tiene claridad en el proceso. Análisis 4 Estudiante 3 No efectúa ningún procedimiento de comprobación de resultados. En la actividad evaluativa no demuestra comprensión de los ejercicios y no logra plantear problemas de situaciones cotidianas, únicamente algorítmicos. Análisis 5 Estudiante 3	Estudiante 3: El estudiante realiza un proceso de comprobación a través de una resta con los valores enteros a los cuales corresponde la unidad y las fracciones involucradas, el estudiante no acude a operaciones con fracciones. También considera la comprobación mediante gráficas, pero no lo desarrolla.	AC Estudiante 3: El estudiante evidencio dificultades a lo largo del proceso, sobre la comprensión conceptual de los temas y la aplicación de procesos para resolver problemas, por lo tanto, no logro aplicar procedimientos de comprobación de resultados, lo realizo en una única ocasión dadas las guías de la página interactiva. En la prueba de evaluación, solo aplico una resta de números enteros pero no logra clarificar el porqué de este proceso.

Sub categorías	Análisis Diagnostico	Análisis Observación implementación	Análisis Evaluación	TRIANGULACIÓN
	demostrar la fiabilidad de su respuesta, aunque propone la posibilidad de comprobar numéricamente, no demuestra conocimiento de un procedimiento valido.	No realiza durante la actividad evaluativa algún procedimiento para comprobar sus respuestas. En el ejercicio que se le pide hacer este proceso el estudiante plantea un método numérico pero lo deja incompleto.		

Fuente Propia, 2017. Matriz Análisis.

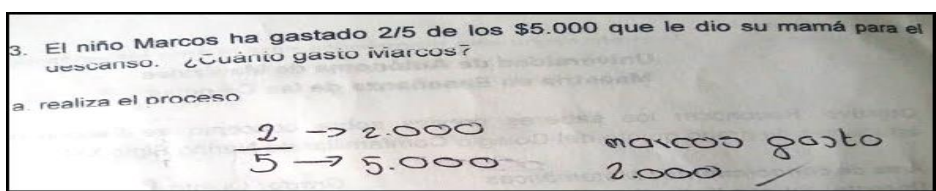
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1. Sub Categoría Recursos

Partiendo de que, en el proceso de resolución de problemas, se debe tener en cuenta la dimensión recursos, la cual hace referencia a las herramientas que el estudiante utiliza para plantear un procedimiento que conlleve a la solución (Barrantes, 2006a), se tuvo en cuenta el análisis de esta en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; a través de la observación de los resultados presentados en las actividades del diagnóstico, en las actividades de implementación de las páginas interactivas, en las actividades evaluativas semanales y en la evaluación final.

En el diagnóstico, los estudiantes lograron identificar los datos necesarios para resolver los ejercicios, recurriendo a sus conocimientos previos para determinar gráficos relacionales a las cantidades de las fracciones que se plantean y reconocieron la incógnita del problema, sin embargo, se evidenciaron algunas dificultades, puesto que, aunque resolvieron el ejercicio con gráficos, no lograron plantear numéricamente las operaciones adecuadas para llegar a la solución.

Figura 4. Recursos Fase Diagnóstico



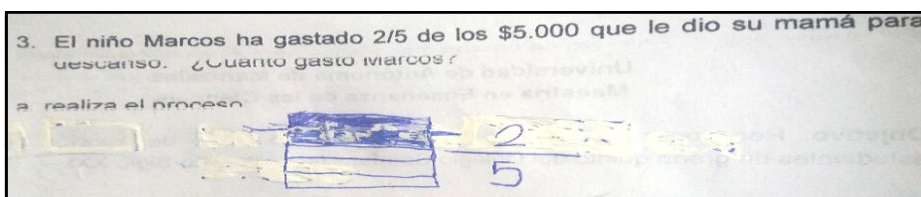
3. El niño Marcos ha gastado $\frac{2}{5}$ de los \$5.000 que le dio su mamá para el descanso. ¿Cuánto gastó Marcos?

a. realiza el proceso

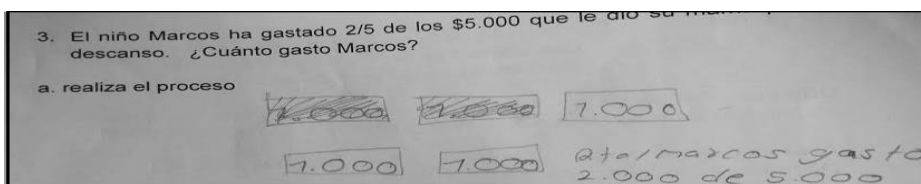
$$\frac{2}{5} \rightarrow 2.000$$
$$\frac{5}{5} \rightarrow 5.000$$

mayor gasto 2.000

Estudiante 1



Estudiante 2



Estudiante 3

Fuente Estudiantes, 2017.

Como se puede apreciar en la figura 4, los estudiantes anteriores realizaron un diagrama de la fracción y con este llegan a la solución; sin embargo, no se identifica un procedimiento operacional de fracciones en ninguno de los casos. Se puede reconocer que hacen uso del razonamiento y la deducción de las cantidades basados en las gráficas.

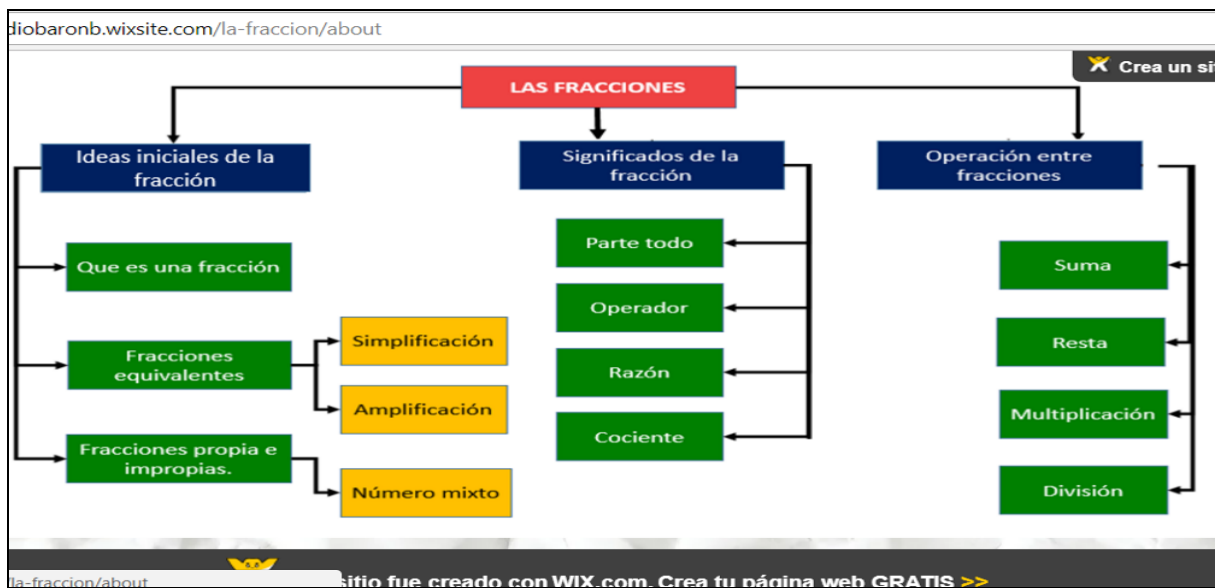
Teniendo en cuenta lo anterior, en el diagnóstico, se identifica como principal obstáculo epistemológico el de la **experiencia anterior**, el cual según Barrantes (2006b) es un tipo de conocimiento que obstaculiza la adquisición o construcción de uno nuevo; para el caso presente se denota que el conocimiento sobre graficar fracciones no permite que el estudiante plantee procedimientos algorítmicos que lleven a un procedimiento numérico para hallar la incógnita, pues las respuestas de los tres estudiantes en el diagnóstico, solo estuvieron basadas en lo que dedujeron del gráfico.

Es decir, si bien por una parte acuden de forma pertinente a conocimientos previos, como los recursos para identificar la información del planteamiento del problema, el estudiante no avanza a la necesidad de complementar la solución con la heurística. El mencionado obstáculo, en este

caso no debe ser eliminado, pues hace parte del conocimiento extensivo y necesario del individuo, pero si debe ser complementado con orientaciones conceptuales y prácticas matemáticas para superar el gráfico y acceder al planteamiento de algoritmos (Barrantes, 2006b).

Posteriormente, en la fase de implementación de la unidad didáctica, los estudiantes 1 y 2, lograron mejores desempeños que en el diagnóstico a medida que se avanzó en las temáticas, lograron resolver los ejercicios acudiendo al recurso conceptual contenido en las páginas interactivas (ver figura 5) y en la orientación docente; la innovación pedagógica logró motivación en ellos y les permitió acceder a nuevas formas de aprender a desarrollar los ejercicios (ver figura 5).

Figura 5. Páginas interactivas conceptuales



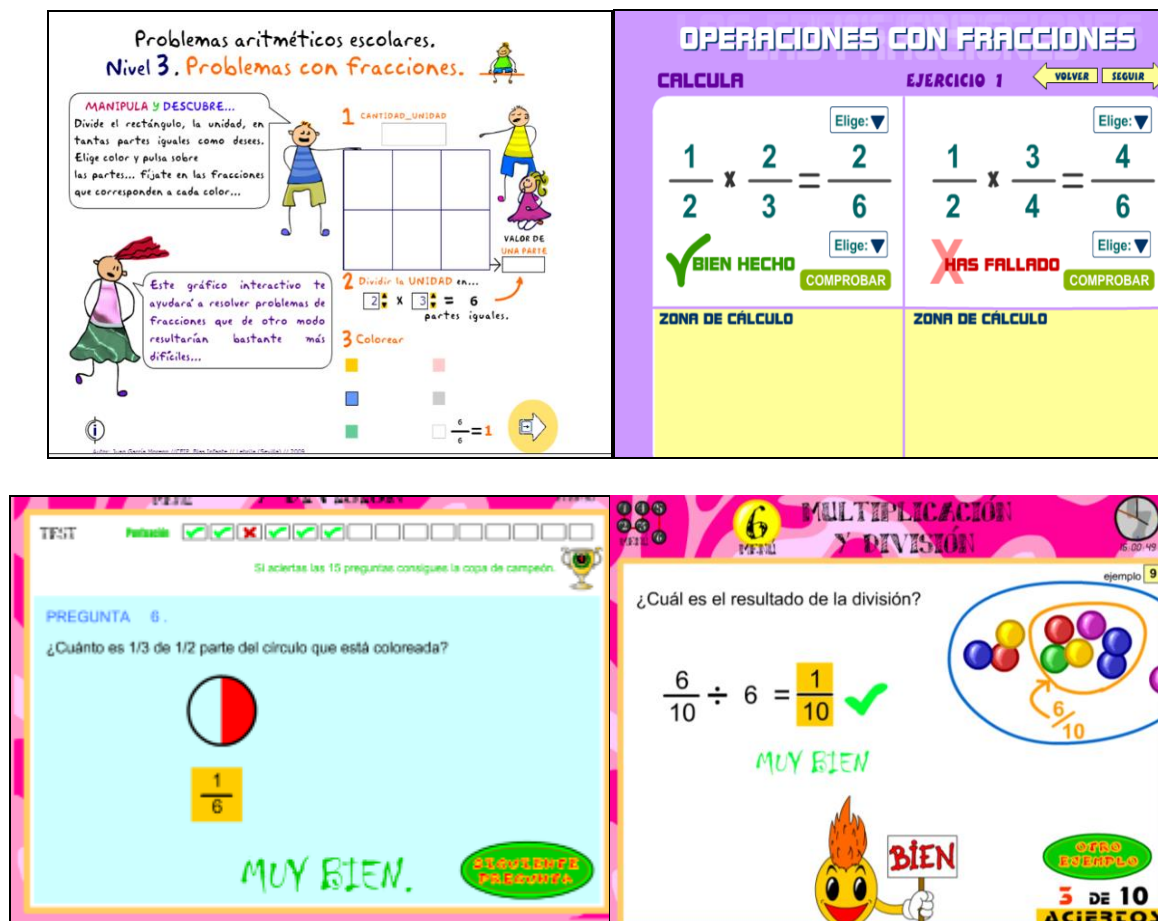
Fuente Recuperado de “La Fracción y sus Diferentes Significados”, de Ovidio, 03 de agosto de 2017. Recuperado de <http://ovidioaronb.wixsite.com/la-fraccion/about>.



Fuente Recuperado de “5° Curso Educación Primaria”, de Creative Commons BY NC SA, 03 de agosto de 2017. Recuperado de <https://www.edu.xunta.es>

Con el repaso de los conceptos y la aplicación de las actividades interactivas, se brindó nuevos recursos a los estudiantes, para que los apliquen en la resolución de problemas con fraccionarios, pues sin dejar de un lado la representación gráfica, se fue explicando los cálculos numéricos y algorítmicos que se deben aplicar al momento de desarrollar un ejercicio, se acude en cada semana a nuevas actividades las cuales cada vez contienen los temas abordados y repasan los anteriores.

Figura 6. Páginas interactivas ejercicios prácticos



Fuente Recuperada de "Series Matemáticas", de Hernán, E. Hernán, L. Carrillo, M. 03 de agosto de 2017. Recuperado de <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/indice.htm>

En el estudiante 1 y 2 esta metodología fue provechosa, pues hicieron uso de la información brindada y plasmaron en sus hojas de trabajo algunos cálculos o procesos que aplicaron para responder en la actividad test.

En el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica, el estudiante 1 recurrió a la información conceptual brindada en cada página interactiva, a la orientación docente y a los ejercicios prácticos. Aprendió a identificar la información, para plantear una solución del problema, recurre a los conocimientos previos y avanza con las actividades.

Por su parte, el estudiante 2 demostró habilidad para identificar la información relevante contenida en el planteamiento del problema y necesaria para resolverlo. Sin embargo, tanto en el diagnóstico como en las actividades iniciales de la unidad didáctica presento dificultades para comprender el proceso numérico de los ejercicios. Para superar estas dificultades, recurrió al repaso de conceptos y orientación de los compañeros, además de la práctica reiterativa que las páginas interactivas permitieron.

Se puede considerar que, con la implementación de la unidad didáctica, los estudiantes superan notablemente el **obstáculo epistemológico de la experiencia anterior**, respecto a limitarse a la representación gráfica de fracciones como única forma de resolver incógnitas. Al enseñar los procesos de operaciones básicas se está otorgando herramientas, tales como: formulas, conceptos, símbolos, algoritmos, etc., que sean de dominio sobre el lenguaje matemático, la lógica y el razonamiento (Barrantes, 2006a).

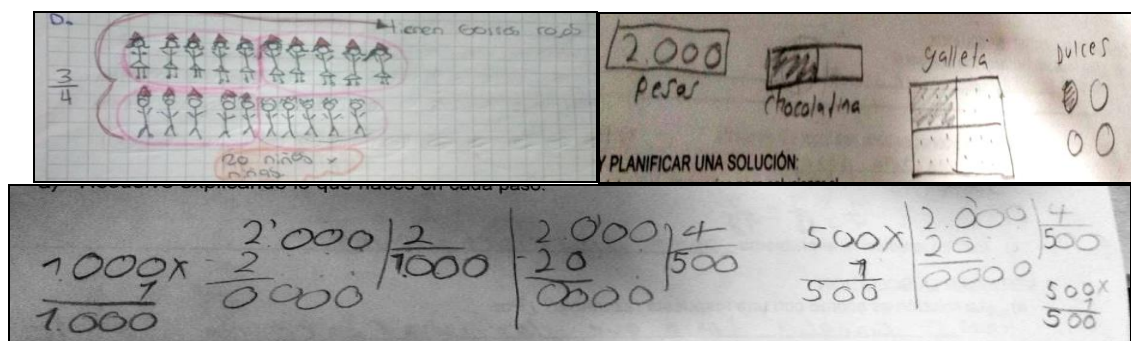
En cuanto al estudiante 3, no se pudo observar una mejora en la apropiación de nuevos conocimientos. En el desarrollo de las primeras actividades, demostró desinterés y no hizo uso de los conceptos adecuadamente, tampoco recurrió a la orientación docente, lo cual, se asume como un problema de desconcentración del estudiante y temor al avanzar en nuevas temáticas que requieren un mayor dominio de los recursos matemáticos. En este caso, se puede considerar que el **obstáculo epistemológico de la experiencia anterior**, domina en cierto modo el proceso de aprendizaje del estudiante.

Desde el principio del estudio, en el diagnóstico el estudiante 3, no lograba reconocer la información necesaria para desarrollar correctamente los ejercicios, solo realizaba los gráficos permeando el **obstáculo epistemológico de conocimiento general**, puesto que no desarrollaba con éxito las operaciones con fraccionarios de las diferentes actividades de la unidad didáctica. Las dificultades de comprensión y apropiación de conceptos se evidenciaron en el proceso de aplicación de la unidad didáctica.

Finalmente, en la actividad de evaluación, los estudiantes demostraron resultados controvertidos, por ejemplo; si bien por una parte el estudiante 1, en el desarrollo de la implementación de la unidad didáctica demostró avances en el aprendizaje y desempeños satisfactorios, en la evaluación, en el ejercicio de la identificación de la información, dado que confundió la incógnita desde la incomprensión del planteamiento del problema. El estudiante ya no aplica representaciones gráficas y acude a un algoritmo matemático, pero al efectuar los cálculos tiene errores desde la definición de valores de las fracciones. Como se puede denotar, la limitación para obtener éxito en la resolución del problema radica desde la confusión que tuvo en la incógnita.

Por otra parte, el estudiante 3, aunque fue el que presentó mayores dificultades en las jornadas de implementación de la unidad didáctica, en la última sesión de la semana 5 y 6 demostró avances significativos, puesto que logró desarrollar ejercicios a través de procesos numéricos, conservando la representación gráfica de fracciones, logro despejar dudas con los conceptos abordados anteriormente y recurrió a orientación docente.

Figura 7. Evaluación y Actividades finales unidad didáctica. Estudiante 3



Fuente Estudiante 3. 2017.

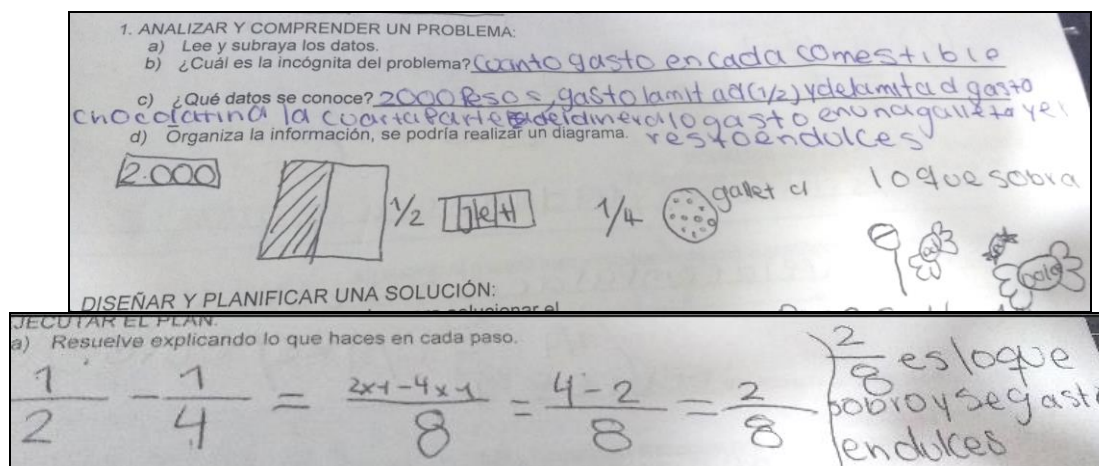
Se considera, en el estudiante 3, la superación del **obstáculo epistemológico de la experiencia anterior**, sobre todo en la fase evaluativa, en el cual logró acertar en las respuestas y explicar claramente el reconocimiento de información y de incógnita, así como el procedimiento a seguir.

El estudiante 2, presento un desempeño acorde con sus avances, tanto en el desarrollo de la unidad didáctica como en la evaluación, la apropiación del conocimiento se considera progresivo, logró despejar dudas en el proceso mediante el repaso conceptual, la práctica reiterativa de los ejercicios y la orientación docente. Es decir, demostró habilidad para determinar los datos importantes del ejercicio y la comprensión de la incógnita, además con el dominio grafico logró determinar el proceso numérico correcto.

Como se puede observar en la siguiente figura 7, el estudiante organiza la información gráficamente, pero acude a las operaciones básicas aprendidas para resolver el problema, realiza un cálculo correcto y por ende una respuesta acorde. Únicamente se resalta la necesidad de ampliar la respuesta en el proceso para clarificar los valores a los cuales corresponde cada

fracción. Sin embargo, esto no es un limitante notable y se considera la superación del **obstáculo epistemológico de la experiencia anterior**.

Figura 8. Estudiante 2. Subcategoría Recursos, Fase Evaluación



Fuente Estudiante 2. 2017.

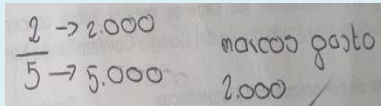
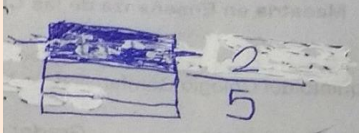
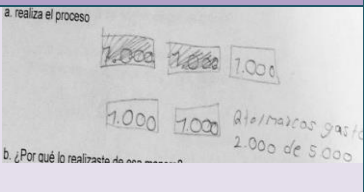
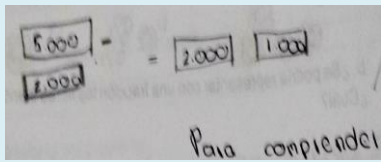
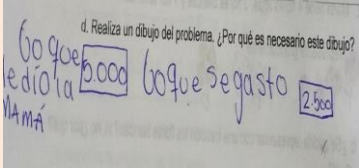
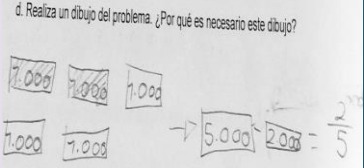
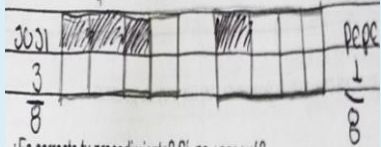
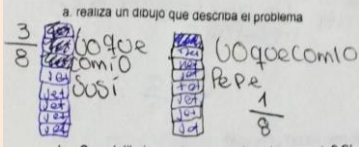
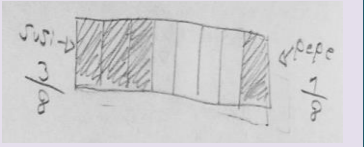
9.2. Sub Categoría Heurísticas

En esta dimensión, se identifica el proceso al cual acude el estudiante para resolver un problema matemático, inicialmente y como se ya se abordó, necesita reconocer la información pertinente para diseñar y planificar una solución; es decir, claros los datos y la incógnita del planteamiento, es procedente determinar el procedimiento a seguir y ejecutarlo.

En el diagnóstico, se observó que los tres estudiantes, aunque lograron identificar la respuesta correcta, solo ciñeron su proceso a la representación gráfica y no lograron explicar paso a paso el cómo llegaron a ella. De ahí que, se denota el obstáculo epistemológico verbal en la dimensión

heurística, es decir y retomando las palabras de Bachelard (citado por Castro, Hernández y Eduardo, 2010) “Lo abstracto está aislado conceptualmente de las propiedades del objeto” (p.5); en este caso, al realizar únicamente una representación gráfica se está limitando el concepto numérico que las fracciones involucradas implican.

Figura 9. Fase Diagnostica: Subcategoría Heurísticas

ESTUDIANTE 1	ESTUDIANTE 2	ESTUDIANTE 3
		
		
		

Fuente Estudiantes, 2017.

En la figura 9, se pueden observar los procesos que los tres estudiantes aplicaron para resolver los problemas planteados; en ninguno de los casos se demuestra la aplicación de una operación básica con fracciones, para los estudiantes y según sus explicaciones, al graficar el resultado se deduce algo sobreentendido o evidente. Por lo tanto, se puede admitir la limitación del dominio del tema en los tres casos, y al no existir una conceptualización clara de fracción y sus propiedades numéricas y matemáticas, los estudiantes no se esfuerzan por aplicar métodos distintos a los plasmados.

En consecuencia y aunado al ***obstáculo epistemológico de la experiencia anterior***, identificado en la dimensión recursos, se enfrentó al estudiante en la implementación de la unidad didáctica, al reto de apropiar nuevos conocimientos, sin dejar de lado los aprendidos, desde el reconocimiento de la necesidad de profundizar en las temáticas, a fin de asociar lo gráfico, lo numérico y lo explicativo, desde un dominio conceptual de cada una de las operaciones que se explican en las páginas interactivas conceptuales.

El estudiante 1, demostró dificultades durante el proceso para comprender los procedimientos numéricos por medio de los cuales se resuelven los problemas matemáticos con fracciones, con la aplicación de la unidad didáctica, demuestra algunos avances en el aprendizaje de conceptos, pero, no se denota una apropiación permanente, pues necesita hacer revisiones constantes de temas anteriores para desarrollar ejercicios en clase.

En el transcurso de las actividades de la unidad didáctica los estudiantes, asimilan los conceptos y aprenden como aplicar las operaciones básicas con fraccionarios. En los temas de suma, resta y multiplicación, no presentaron dificultades representativas; sin embargo, en el tema de la división, los tres estudiantes expresaron no comprender el porqué del procedimiento y también tuvieron problemas al momento de hacer los cálculos.

Para resolver ejercicios al respecto, los estudiantes 1 y 2 acudieron permanentemente a sus apuntes y a las páginas conceptuales, en estos casos el repaso y las preguntas al docente y a sus compañeros, fueron clave para lograr resolver las actividades evaluativas. Además, resaltar la

importancia de las preguntas metacognitivas durante el desarrollo de las distintas actividades que les permitieron una constante reflexión de sus procesos.

Se resalta en el estudiante 2, su motivación por el aprendizaje, lo cual le permitió lograr los objetivos esperados de comprensión y apropiación del conocimiento. Durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica el estudiante aplicó la revisión de conocimientos previos, y aunque demostró dificultades en varias ocasiones para comprender el porqué de los procesos numéricos, él acudió a la revisión conceptual y a la orientación docente para resolverlo. Además, fue recursivo pues acudió a diversos procesos para resolver los ejercicios. A medida que la unidad didáctica avanzaba, el estudiante presentaba mejoras en su desempeño, gracias a la reflexión constante de su propio proceso.

En el caso del estudiante 3, se presentaron varias complicaciones por la falta de motivación en las clases, implicando bajos desempeños en el desarrollo de los ejercicios, sus respuestas fueron escasas y no se evidencian procesos mentales que involucraran operaciones con fraccionarios. En repetidas ocasiones, únicamente recurrió a la representación gráfica de las fracciones para comprender la incógnita y dar respuesta. Aún con todas las dificultades y además de expresar el no haber comprendido la mayoría de los conceptos, no acude por orientación docente o revisión de apuntes o temas anteriores.

A lo largo del proceso, el estudiante, no se demuestra motivado por el aprendizaje, sus respuestas en el diagnóstico son escasas y no se evidencian procesos mentales que involucren operaciones con fraccionarios. En el proceso de aplicación de la unidad didáctica, el estudiante

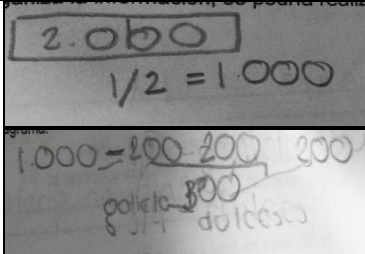
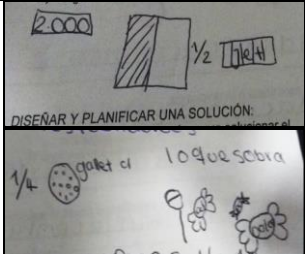
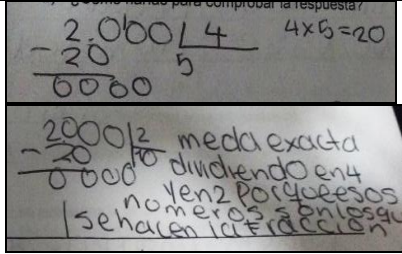
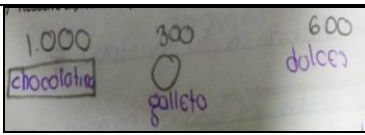
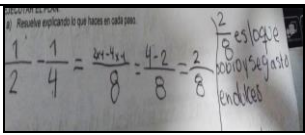
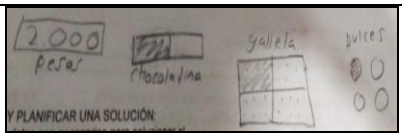
evidencia serias dificultades de comprensión de los procesos, sin embargo, no demuestra interés por resolver sus inquietudes o ampliar las explicaciones con el docente orientador. En las sesiones finales, se presenta mayor interés dado que recurre a sus apuntes y a las páginas anteriores para resolver dudas, sobre todo en la semana 5 y 6 en la cual se llevaron a cabo ejercicios de resolución de problemas a modo evaluativo. Aun así, no se lograron mejoras notables en la aplicación de procesos y por ende en los resultados.

Dadas las condiciones del diagnóstico, en la implementación de la unidad didáctica, se hizo énfasis para practicar ejercicios de repaso sobre la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas con fraccionarios, con el propósito de superar el ***obstáculo epistemológico verbal***, identificado en dicha fase; mediante la asimilación de la resolución de problemas matemáticos a través de la aplicación de procedimientos numéricos más complejos que la simple representación gráfica y que permitieran una mejor comprensión del porqué de las respuestas y lograr en consecuencia un sentido explicativo de las mismas.

Tras el proceso de implementación, se realizó una actividad de evaluación, que abordara las dimensiones de la resolución del problema matemático con fracciones y con ello dar cuenta del nivel de apropiación del conocimiento brindado con la unidad didáctica, en cada uno de los estudiantes.

En los resultados de la actividad de evaluación, el estudiante 1, aunque intenta desarrollar el ejercicio con un proceso numérico, presenta dificultades de comprensión de la incógnita y por lo tanto obtiene resultados errados, tal como se puede apreciar en la figura 10.

Figura 10. Fase Evaluación: Subcategoría Heurísticas

ESTUDIANTE 1	ESTUDIANTE 2	ESTUDIANTE 3
		
		

Fuente Estudiantes, 2017.

En cuanto al estudiante 2; se corrobora los avances logrados, durante la implementación de la unidad didáctica, el estudiante logra aplicar sus conocimientos previos sobre representación gráfica de fracciones correctamente y posteriormente, al momento de ejecutar un proceso numérico para obtener una respuesta, aplica una resta de fracciones correcta y despeja la incógnita en un valor fraccionario. Posteriormente, deduce la respuesta en función de los valores enteros, que corresponden a la división de la unidad en las fracciones correspondientes.

Se denota que el estudiante 2, apropiación al responder las preguntas metacognitivas y aplico un algoritmo matemático para resolver el ejercicio demostrando un desempeño satisfactorio y superando notablemente los obstáculos epistemológicos identificados en la fase diagnostica, tanto de conocimiento general, como el obstáculo verbal (Ver figura 10).

En cuanto al estudiante 3, en la actividad de evaluación demostró mejoras notables en su desempeño, dado que logro mediante la revisión de apuntes sobre conocimientos previos y los conceptos aprendidos en la implementación de la unidad didáctica, obtener resultados correctos. Aplicó no solo la representación gráfica de las fracciones; sino también, un procedimiento numérico claro, que demostró su dominio conceptual sobre las partes y el significado de las fracciones correctamente; sobre todo, en la identificación de la información y el discernimiento de las fracciones a través de gráficos. Sin embargo, no se evidencian operaciones con fraccionarios, pero si con números enteros de forma acertada para llegar a la solución del ejercicio. Con estas operaciones el estudiante demostró dominio conceptual de numerador, denominador, unidad y fracción (ver figura 10).

Teniendo en cuenta los resultados de los tres estudiantes en la evaluación, se puede considerar que con la aplicación de la unidad didáctica se logró superar los **obstáculos epistemológicos de la experiencia anterior y verbal**, con el estudiante 2, en un grado de satisfacción alto, y con los estudiantes 1 y 3 en un grado medio. Se puede considerar, que la práctica y la motivación juegan un papel importante en el aprendizaje y el perfeccionamiento de los procedimientos para resolver problemas matemáticos; también, la concentración y la comprensión de lectura son factores importantes a tener en cuenta, dado que de estos depende, el comienzo de un proceso exitoso.

9.3. Sub Categoría Control

Como se mencionó en el aparte anterior, el control permite comprobar si la solución dada a un problema matemático ha sido la correcta o no, en el campo de las matemáticas, esta dimensión se

posibilita, dado que generalmente, existen diversas maneras de resolver un problema planteado, aplicando operaciones básicas de suma o resta y multiplicación y división. Además de fórmulas algorítmicas, que con un sentido lógico conllevan a resultados iguales o equivalentes.

Al respecto, inicialmente en el diagnóstico, se evidencio total ausencia de comprobación de respuestas en los tres estudiantes participantes de este estudio; esto principalmente, porque tampoco plantearon procedimientos de cálculo matemático para resolver los problemas, pues solo se limitó a resolver los ejercicios mediante la representación básica y demostraron un sentido explicativo o resolutivo casi nulo.

Lo anterior se corroboró, en el literal “c” de ambos ejercicios, planteados en la actividad diagnóstica; en el primero la pregunta fue: ¿Cómo se puede comprobar que el procesamiento es correcto?; las respuestas de los estudiantes fueron:

“Porque $2/5$ significa que de 5.000 se gastaron 2.000”. (Estudiante 1)

“Haciendo una división o poniendo lógica”. (Estudiante 2)

“Se lo comprueba respecto a la pregunta en este caso cogí dos/quintos”. (Estudiante 3)

En los tres casos, no se dio una respuesta coherente a un procedimiento numérico, y en el caso de mencionar su necesidad, no lograron resolverlo, del mismo modo se presentó en la resolución del segundo ejercicio, cuando se les pidió: Menciona otro procedimiento para solucionar el problema

“ ”. (Estudiante 1)

“Otro procedimiento seria que miren con los números”. (Estudiante 2)

“De que Susi se comió 3 pedazos y Pepe 1, o sea que sobran 4 pedazos de chocolatina”.

(Estudiante 3)

Pese a las diferentes actividades que se plantearon en las páginas interactivas de la unidad didáctica; los estudiantes 1 y 3, no presentaron avances para lograr aprender procedimientos de comprobación de ejercicios matemáticos. En este caso, se puede identificar la persistencia del obstáculo epistemológico verbal, puesto que no demostraron aprendizajes significativos para aplicar análisis y lógica matemática, a fin de comprender el porqué de las respuestas, y por lo tanto, la falencia de explicar la asertividad o no de sus respuestas, se le da un sentido superficial a la dimensión control, en los dos casos; hasta la fase de evaluación.

Solo se evidencio progresos con el estudiante 2, respecto a la dimensión control, pues al evidenciar un aprendizaje significativo en el proceso de resolución de problemas a través del proceso investigativo, el estudiante apropió no solo las operaciones básicas con números fraccionarios, sino también, las formas como comprobar las respuestas, para ello demostró además la comprensión conceptual y aplico procesos de análisis y de lógica matemática. Se puede considerar, por lo tanto, la superación integral de los obstáculos epistemológicos en este estudiante, y se le puede atribuir no solo a las capacidades cognitivas, sino también a la motivación, el interés y la perseverancia.

Según los resultados, es importante reconocer que la categoría de control se puede asociar con el proceso metacognitivo, dado que el producto del aprendizaje para ser apropiado por completo,

debe ser supervisado desde la estructura que suponen los objetos estudiados o datos cognitivos sobre los cuales se está aprendiendo.

Al respecto, se puede afirmar que los estudiantes participantes no lograron llevar a cabo un proceso metacognitivo completo, pues en el momento del control sobre los ejercicios que desarrollaron a lo largo de la investigación, no se demostró una capacidad significativa para proponer pruebas que corroboraran sus resultados, y que les conllevaran a asegurar si las respuestas que dieron fuesen o no correctas.

De ahí que se considere, la importancia de hacer énfasis en el control en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la resolución de problemas en problemas con números fraccionarios, a fin de garantizar un proceso metacognitivo satisfactorio.

9.4. Cumplimiento por Categorías

En la siguiente tabla, se presentan una matriz descriptiva sobre el cumplimiento de cada estudiante, en las categorías analizadas. En esta se relaciona si el estudiante demostró mejoras en el aprendizaje y cumple con el objetivo (C), o cumplió con dificultad el proceso (CD).

Se realiza por cada subcategoría, el nivel de cumplimiento o superación que se consideró en la fase evaluativa, no sin reconocer los procesos de la fase de implementación. En cuanto a los obstáculos epistemológicos, se destacan los dos tipos que se identificaron en la discusión de resultados, que a saber fueron: el obstáculo de la experiencia anterior y el obstáculo verbal.

Tabla 5. Cumplimiento por categorías analizadas

ESTUDIANTES CATEGORIAS		ESTUDIANTE 1	ESTUDIANTE 2	ESTUDIANTE 3
Resolución de problemas con operaciones básicas de fraccionarios		CD		
	Recursos	Aunque demostró avances significativos en la fase de implementación, en la evaluación tuvo dificultades y confundió la identificación de la información, lo cual le conllevó a obtener resultados erróneos.	C	C
	Heurísticas	C	C	C
	Control	CD Durante el desarrollo de las actividades, el estudiante no demostró interés ni dominio por llevar a cabo procedimientos de comprobación de los ejercicios.	C	CD Durante el desarrollo de las actividades, el estudiante no demostró interés ni dominio por llevar a cabo procedimientos de comprobación de los ejercicios.
Obstáculos Epistemológicos	Experiencia anterior	C Al final de las tres fases, superación del obstáculo	C Al final de las tres fases, superación del obstáculo	C Al final de las tres fases, superación del obstáculo
	Obstáculo verbal	CD En la fase de evaluación aún se denotaron algunos problemas para explicar de forma acertada y amplia las respuestas que cuestionaban sobre los procedimientos.	C	CD El estudiante requiere mayor nivel de concentración y motivación por el aprendizaje de las matemáticas, presenta dificultades con la explicación de resultados.

Fuente Propia, 2017.

La investigación llevada a cabo, a lo largo de su proceso metodológico logró el propósito fundamental y los objetivos específicos; por lo tanto, se considera que tuvo un impacto positivo en los estudiantes que participaron, ya que en cierto grado de desempeño mejoró en la competencia de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones a partir de la implementación de objetos virtuales de aprendizaje basado en páginas interactivas de uso libre; pues innovo y motivo el aprendizaje en el aula. Además, dejó un precedente para la el Colegio Comfamiliar Siglo XXI, puesto que promovió la inclusión de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje dado que corroboró la existencia de necesidades metodológicas que conllevan a desempeños insuficientes o medianamente aceptables en los estudiantes y que se mejoraron cualitativamente.

Además, resaltar la importancia de relacionar en la ejecución del trabajo ejes fundamentales como es la resolución de problemas, la metacognición y OVA que propiciaron un ambiente de enseñanza y aprendizaje organizado que permitieron integrar los conocimientos.

10. CONCLUSIONES

Tras la realización del proceso investigativo y el análisis de los resultados encontrados en las fases de diagnóstico, implementación y evaluación; se llegó a las siguientes conclusiones:

- El proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones, implica el aprendizaje de una metodología que aborda tres dimensiones: los recursos, la heurística y el control, articuladas con la metacognición; para incluirlas acertadamente, los estudiantes deben apropiar, además de la teoría conceptual, lineamientos de planificación que van desde el reconocimiento de las variables, pasando a diseñar un procedimiento para la resolución y la adecuada ejecución del mismo.
- Los principales obstáculos epistemológicos identificados en la resolución de problemas, fueron: la experiencia anterior y el obstáculo verbal, los cuales representaron un limitante al momento de aplicar la planificación; inicialmente, se identificó dificultades en los estudiantes para expresar respuestas que incluyeran cálculos y la capacidad explicativa del porqué de las respuestas dadas. Fue en el proceso de la implementación de la unidad didáctica y el desarrollo de sus respectivas actividades que fueron superados gradualmente; a través del proceso metacognitivo en cada fase y la interacción posibilitada con los objetos virtuales de aprendizaje.
- La inclusión de herramientas tecnológicas en el entorno educativo requiere organización consecuente a los contenidos, a fin de facilitar los procesos de aprendizaje y la

motivación del estudiante, se considera que al involucrarlos en la labor docente, es posible la superación de obstáculos epistemológicos y el fortalecimiento de capacidades necesarias, para la resolución de problemas. Por ello, estas herramientas, pueden replicarse para otras necesidades educativas en cualquier área del saber, siempre que estén articuladas con una adecuada didáctica.

- Los estudiantes de grado quinto se apropiaron de la unidad didáctica, diseñada a partir de las necesidades específicas del diagnóstico inicial, esto permitió el cumplimiento de los objetivos en la temática trabajada. De ahí que, si bien los objetos virtuales de aprendizaje, fueron un aporte innovador y motivante, estos no están completos, si no existe una unidad didáctica orientada por el docente y diseñada para un contexto real de aprendizaje.

11. RECOMENDACIONES

La investigación llevada a cabo, a lo largo de su proceso metodológico logró el propósito fundamental y los objetivos específicos; por lo tanto, se considera que tuvo un impacto positivo en los estudiantes que participaron, ya que en cierto grado de desempeño mejoró en la competencia de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones y se superaron gradualmente obstáculos de tipo epistemológico. En atención a los resultados de la investigación, se recomienda:

- Al Colegio Comfamiliar Siglo XXI, tener en cuenta en su gestión estratégica de incorporación de las TIC, planteamientos que a corto y mediano plazo den respuesta a las necesidades evidenciadas en los procesos de enseñanza aprendizaje que requieren un mayor enfoque, dando peso a metodologías innovadoras que involucren TIC en el contexto escolar.
- A los investigadores y docentes, realizar diagnóstico al momento de iniciar sus labores, con el propósito de diseñar un plan de trabajo acorde a las necesidades reales de sus estudiantes, minimizando las generalizaciones, y logrando avances más significativos con cada uno de ellos, permitiendo el avance y la profundización de las temáticas de estudio.
- A los pares académicos, se recomienda la actualización de las metodologías de enseñanza, valiéndose de las diferentes opciones que la interactividad proporciona y que en la mayoría de los casos es gratuita, la exploración de herramientas tecnológicas en la web es una opción válida para iniciar la transformación del contexto tradicional que caracteriza el aula y

dar pie a la innovación y la motivación de los estudiantes que pertenecen a la generación de la informática.

- Al docente propiciar ambientes y metodologías en el aula, propicias para fomentar el trabajo individual, el autoaprendizaje y el trabajo en equipo, de manera que se facilite el proceso de aprendizaje, afianzando y haciendo uso correcto de los conocimientos previos para enlazar los nuevos, además de apoyar la metacognición, factor esencial en cualquier plataforma educativa y ámbito escolar.
- A próximos trabajos, el diseño de un OVA donde se logre incluir la resolución de problemas y metacognición en el área de matemáticas en un tema específico, con el fin de evaluar aspectos relacionados con la enseñanza y aprendizaje.
- Por último, se recomienda a los padres de familia, involucrarse en la labor educativa que se va llevar a cabo con sus hijos, a fin de que en el hogar, se refuercen las temáticas, y se haga uso de las herramientas tecnológicas de forma provechosa, pues estas representan facilidad de conexión en cualquier lugar que tenga conexión a la web.

12. REFERENCIAS

- Allan,C., Parra, S. y Martins, A. (2015). Una experiencia en la enseñanza de la Matemática con Objetos de Aprendizaje. Revista Corrientes. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49128/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Alonso, J.(2004). *Modelo Lom y DubliCore, W3c. Metadatos recuperación y acceso a la información*. Recuperado de <http://www.metadatos-xmlrdf.com/metadatos/dublin-core>
- Álzate, G. (2013). Obstáculos epistemológicos en perspectiva de naturaleza de la ciencia –NOS-. IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, Universidad Autónoma de Manizales.
- Amador, L. (2016). Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las fracciones implementando herramientas virtuales. (Tesis de Maestria en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia. Manizales . Colombia
- Amaya, J. García, J. Mejía, J. Ossa, T. (2012) Construcción De objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas. (Tesis de pregrado) Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1750/1/JC0788.pdf>

Arango, C. Tamayo, C. (2012). Validación de Objetos Virtuales de Aprendizaje en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones. (Tesis de pregrado) Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1560/1/JC0786.pdf>

Arias, S., Quiros, M y Obando, M. (2008). Solución de problemas según Alan Schoenfeld. Universidad Nacional. Centro de investigación y docencia en Educación División de educología. Costa Rica. Recuperado de <https://sites.google.com/site/matesam05/Home/trabajo-resolucion-de-problemas-segun-alan-schoenfeld>

Barón, O. (2015). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de las fracciones a partir de sus significados. (Tesis de Maestría) Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Barrantes, H. (2006a). Resolución de Problemas El Trabajo de Allan Schoenfeld. Revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 1 (1). 1-9. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%204.pdf>

Barrantes, H. (2006b). Los obstáculos epistemológicos. Revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 1 (2). 1-7. Recuperado de

http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/diplomatura_educacionNuevasTecnologias/wp-content/uploads/2015/08/GenesisdelosObst%C3%A1culos-EjemploMatem%C3%A1tica-1.pdf

Belloch, C. (2011). Las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje. España: Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>

Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Revista Horizontes pedagógicos*, 15(1), 33-45. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4892957.pdf>

Carreño, A. (2015). Software educativo para el proceso de enseñanza- aprendizaje de las operaciones con fracciones, del bloque numérico de matemáticas en el séptimo año de EGB. (Tesis de Pregrado en Licenciatura en Educación General Básica), Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Castañeda, A. Carrillo, A. Zumiko, Z. y Monreal, Q. (2013). El uso de las TIC en Educación Primaria: la Experiencia ENCICLOMEDIA. México: Red Durango de Investigadores Educativos REDIE A.C. Recuperado de: <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/usoticseducprim.pdf>

- Castaño, N. (2014). Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias) Universidad Autónoma de Manizales. Manizales. Colombia
- Castillo, S. (2006). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. 11(2), 171-194. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- Castro, E. (2015). Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros. (Tesis Doctoral) Facultad de Ciencias de la Educación
- Castro, L., Hernández, D., Padilla, J. (2010). Una mirada de los obstáculos epistemológicos desde Gastón Bachelard. (Tesis Posgrado). Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/5008/2/CastroForeroLia2010.pdf>
- Cobo, J. (2009). El concepto de tecnologías de la información: Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Revista Zer*, 14 (27), 295-318. Recuperado de <http://www.ehu.eus/zer/hemeroteca/pdfs/zer27-14-cobo.pdf>

Chiappe, A. (2010). *Acerca de lo pedagógico en los Objetos de Aprendizaje. Reflexiones conceptuales hacia la construcción de una estructura teórica*. Bogotá: Universidad de la Sabana

Chiappe, A. (2009). *Objetos de Aprendizaje 2.0. Una vía alternativa para la reproducción colaborativa de contenido educativo abierto*. Bogotá: Universidad de la Sabana.

Colombia, Ministerio de Educación –MEN-. (2015). Pruebas SABER. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

Colombia, Ministerio de Educación Nacional- MEN -. (2014). Nuevas formas de enseñar y aprender. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2_1

Colombia, Ministerio de Educación –MEN-. (2003). Como entender las pruebas SABER y que sigue?. Serie Guías, (2). Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81029_archivo.pdf

Colombia, Ministerio de Educación –MEN-. (1998). Serie lineamientos curriculares. Bogotá: MEN. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

De León, H y Fuenlabrada, I. (1996). Procedimientos de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 1 (2). 268-282.

Recuperado de

http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_54/nr_585/a_8038/8038.pdf

De Zubiria, M. (2000). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. 4 ed. Bogotá D.C.: FIPC.

Dickson, L. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. México: Trillas

Fandiño, M. (2009). *Las fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Flores, R. (2011). Los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. *Análisis del Discurso Matemático, Capítulo I*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4645/1/FloresLossignificadosALME2011.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hurtado, M. (2012). *Una Propuesta Para La Enseñanza De Fracciones En El Grado Sexto*. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias exactas y naturales). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8573/1/01186688.2012.pdf>

ICFES. (2014). Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014. Recuperado de [http://cms.univalle.edu.co/todosaaprender/anexos/enelcamino/ 6-ICFES_MEN-Pruebassaber359.pdf](http://cms.univalle.edu.co/todosaaprender/anexos/enelcamino/6-ICFES_MEN-Pruebassaber359.pdf)

Landazábal, D.; Páez, D. y Pineda, E. (2013). Diseño de una innovación pedagógica para la formación en investigación apoyada en ambientes digitales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.40, 4-30. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/443>

Mateos, M. (2001). *Metacognición y Educación*. Barcelona: Editorial Aique.

Méndez, C. (2001). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Bogotá: McGraw Hill Interamericana S.A.

Mosquera, C., Ariza, L., Reyes, A. y Hernández, C. (2008). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas. *IIEC, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 2(1), 42-49. Recuperado de http://aulavirtualuam.edupol.com.co/pluginfile.php/156899/mod_resource/content/1/Una%20propuesta%20did%C3%A1ctica%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20los%20conceptos%20estructurantes.pdf

- Mora, A. (2002). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 3(5), 75-89. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66630507.pdf>
- Navales, M., Omaña, O. y Perazzo, C. (s.f). Las tecnologías de la información y la comunicación y su impacto en la educación. Recuperado de <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/43.pdf>
- Perez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*. 73 (35), 169-193. Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revistadeinvestigacion/article/view/3395/1654>
- Pineda, J. (2013). Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria. (Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias exactas y naturales). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12699/1/8412015.2013.pdf>
- Pulido, L. (2014) Procesos Metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del Colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos. (Tesis de Maestría en Educacion). Pontificia Universidad

Javeriana. Facultad de Educacion. Bogotá D. C. Recuperado de
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/.../ PulidoGordillo2014.pdf?>

Sánchez, G. (2014). *Uso de la tecnología en el Aula II*. Estados Unidos de América: Palibrio LLC.

Sánchez, G. y Valcárcel, M. (1993) Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Escuela Universitaria de Magisterio, Murcia, España. Recuperado de
<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/39774/93225>

Sanmarti, N. (2000). El diseño de Unidades Didácticas. En: F. Perales y P. Cañal. (Ed.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 239 – 265). Barcelona: Editorial Marfil

Santiago, G. Caballero, R. Gómez, D. Domínguez, A.(2013) El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 43 (3), 99-131. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/pdf/270/27028898004.pdf>

Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970–2008: research and theory, practice and politics. *ZDM*, 39(5-6), 537-551

Segura, M. (2007). Las TIC en la educación: panorama internacional y situación española. *XXII Semana monográfica de la Educación: Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades*. Fundación Santillana, Madrid, España. Recuperado de http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii_semana_monografica.pdf

Tamayo, O. Vasco, C., et al., (2013). Diseño y Análisis de Unidades Didácticas desde una Perspectiva Multimodal. Recuperado de http://aulavirtualuam.edupol.com.co/pluginfile.php/156893/mod_resource/content/1/Carp%C3%ADtulo%205%20Dise%C3%B1o%20y%20An%C3%A1lisis%20de%20Unidades%20Did%C3%A1cticas%20desde%20una%20Perspectiva%20Multimodal.pdf

UNESCO. (2016). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>

Universidad Autónoma de Manizales. (2012). Modulo Introductorio. Presentación de la Maestría Enseñanza de las Ciencias en Modalidad Virtual

Valdemoros, M. (2004). Lenguaje, fracciones y reparto. *Revista Relime*. 7 (3). 235-256. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2095505>

Verano, L. (2003). *Procesos de construcción de conocimientos desde modelos a distancia*.

Modulo I. Colombia: Universidad Abierta y a distancia UNAD

13. ANEXOS

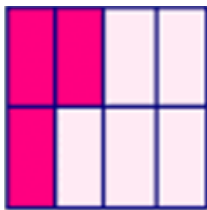
Anexo 1 Prueba diagnóstica para el área Matemática

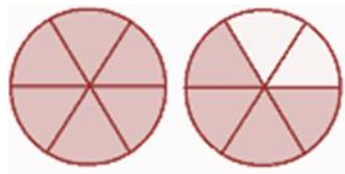
Objetivo: Reconocer los saberes previos sobre concepto de fracción de los estudiantes de grado quinto del Colegio Comfamiliar de Nariño Siglo XXI.

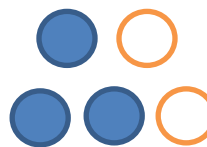
Área de conocimiento: Matemáticas **Grado:** 5° **Docente:** Johana Sánchez

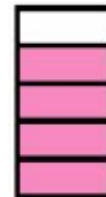
Nombre Estudiante: _____

1. La fracción que representa la parte pintada es:









2. Marta tiene 4 flores rojas, 3 flores blancas y 1 flor amarilla.

a. Representa gráficamente.

b. ¿Se podría representar con una fracción las flores blancas? sí, no ¿por qué? ¿Cuál?

c. ¿Se podría representar con una fracción las flores rojas? sí, no ¿por qué? ¿Cuál?

3. El niño Marcos ha gastado $\frac{2}{5}$ de los \$5.000 que le dio su mamá para el descanso. ¿Cuánto gasto Marcos?

a. Realiza el proceso

b. ¿Por qué lo realizaste de esa manera?

c. ¿Cómo se puede comprobar que el procedimiento es correcto?

- d. Realiza un dibujo del problema. ¿Por qué es necesario este dibujo?
 - e. ¿Por qué pensaste en ese dibujo?
 - f. ¿Tuviste dificultades al resolver el problema? ¿Cuáles?
4. Tu mamá compró y repartió una pizza, a ti te dio $\frac{1}{2}$ y a tu hermanito $\frac{2}{4}$ de la misma pizza.
- a. Grafica la situación.
 - b. ¿A quién le repartió más pizza? ¿Por qué?
 - c. ¿Entiendes todo lo que dice el problema?
 - d. ¿puedes describir el problema con tus propias palabras?
 - e. ¿Qué hiciste para resolver el problema?
 - f. ¿Hay otra forma de saber la respuesta? ¿Cuál?
 - g. ¿Por qué crees que esta correcto el problema?
5. Susi ha comido $\frac{3}{8}$ de chocolatina y Pepe ha comido $\frac{1}{8}$ de la misma chocolatina. ¿Quién ha comido más cantidad de chocolatina?
- a. realiza un dibujo que describa el problema.
 - b. ¿Con el dibujo puedes responder a la pregunta? Sí, no ¿por qué?
 - c. ¿Menciona otro procedimiento para solucionar el problema?
 - d. ¿Es correcto tu procedimiento? Sí, no ¿por qué?
 - e. responde la pregunta del problema

Anexo 2. Unidad Didáctica

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI		AÑO ESCOLAR 2016 – 2017
GUIA N° 8			
AREA: Matemáticas.		DOCENTE: Johana Katherine Sánchez.	
GRADO: Quinto.	PERIODO: III	FECHA: SEMANA 1 <u>Momento de ubicación:</u>	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
COMPETENCIA: Resolución de problemas.			
DESEMPEÑO: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.		TEMA: Introducción a las fracciones: Representación gráfica de las fracciones.	

MOTIVACIÓN

Se entrega a cada estudiante una barra de plastilina y se le solicita dividirla en diferentes fracciones, se hace un concurso y se otorga estrellas de puntos.



CONCEPTUALIZACIÓN

Ingresar al link [CIRCO](#)

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1293621435/contido/index.html>

1. Sigue los pasos para trabajar:

- Clic en entrar para ingresar al circo
- Selecciona el cartel “representación gráfica de fracciones”
- Selecciona el cartel “pasa pantallas”

- d. Ahora solo escucha atentamente las instrucciones y realiza las actividades que se proponen.

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Responde en la hoja de trabajo el siguiente cuestionario:
 - a. Has reconocido fracciones de uso cotidiano como el ejemplo de la chocolatina.
Menciona en que otras situaciones se usan las fracciones.
 - b. Si este fin de semana prepararas una fiesta de cumpleaños para tu mamá y haciendo la lista de invitados hay 25 personas, las invitas a todas pero solo asisten 18. Grafica la torta que compraste la divides entre el número de invitados y pinta las que repartiste. ¿Qué fracción de torta sobro? ¿Qué fracción de torta se comieron los que asistieron?
 - c. ¿Qué estrategia usaste para resolver el problema anterior?
 - d. ¿Puedes resolverlos de otras maneras?
 - e. ¿Crees que la solución es correcta? ¿Por qué? Compruébala.

TRABAJO EN EQUIPO

1. Ingresa al siguiente link: [VEDOQUE](http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es)
<http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es>
Selecciona la pestaña de “fracciones” Repasa lo aprendido y soluciona los problemas.
2. Escribe en tu hoja de trabajo los problemas que solucionaste con su respectivo proceso.

EVALUACIÓN DE LA GUÍA

1. Ingresa al link: [JUEGOS](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu1.html)
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu1.html>
2. Realiza el “test” para ver en cuántas aciertas. Explora la página y realiza las actividades que te proponen.
3. Responde marcando una sola opción.
4. Responde en tu hoja de trabajo evaluación.
 - a. Realiza un resumen de lo que aprendiste (mapa conceptual, esquemas, gráficos)
 - b. Inventa dos situaciones de la vida real donde apliques lo aprendido. Realiza dibujos.
 - c. Es un tema que ya se había trabajado en años anteriores:
 - i. ¿crees que las actividades fueron útiles para recordar? ¿por qué?
 - ii. ¿Qué aprendiste de nuevo?
 - iii. ¿podrías plantear situaciones reales donde utilices los que aprendiste?

En casa: llena tu diario.

WEBGRAFIA

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/>

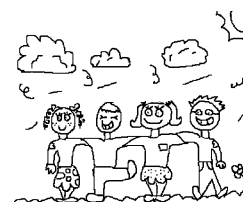
<http://www.vedoque.com/juegos/matematicas>

<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas>

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI GUIA N° 9		AÑO ESCOLAR 2016 – 2017
	AREA: Matemáticas.		
DOCENTE: Johana Katherine Sánchez.			
GRADO: Quinto.	PERIODO: III	FECHA: SEMANA 1	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
COMPETENCIA: Resolución de problemas.			
DESEMPEÑO: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.		TEMA: Fracciones equivalentes y orden de fracciones.	

MOTIVACIÓN.

Compartir con mi compañero: por grupos tienen un paquete de galletas, que se van a repartir a cada integrante según la profesora indique. En medios, octavos y cuartos.



Responde: ¿a quien le tocó más cantidad de galleta?

CONCEPTUALIZACIÓN.

Ingresar al link:

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1293621435/contido/index.html> Sigue los pasos para trabajar:

1. Clic en entrar para ingresar al circo
2. Selecciona el cartel “fracciones equivalentes” y después en el cartel “ordenación de fracciones”
3. Selecciona el cartel “pasa pantallas”

4. Ahora solo escucha atentamente las instrucciones y realiza las actividades que se proponen.

TRABAJO INDIVIDUAL.

1. Responde en la hoja de trabajo el siguiente cuestionario.
 - a. ¿Qué aprendiste?
 - b. En las actividades que realizaste ¿te equivocaste? ¿por qué crees que esto ocurrió?
 - c. Piensa en una situación en la cual apliques lo aprendido. Escribe el ejemplo.
 - d. ¿Podrías solucionar el problema anterior de otras maneras? ¿Cuáles?
 - e. Menciona estrategias de solución.

TRABAJO EN EQUIPO.

Ingresa al siguiente link: [VEDOQUE http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es](http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es) Sigue los pasos:

1. Clic en la pestaña comparar.
2. Estudia y practica con las actividades propuestas.
3. Responde en la hoja de trabajo el siguiente cuestionario.
 - a. Escribe un ejemplo de cada caso, estudiado en el punto 2.
 - b. ¿Por qué las fracciones no se organizan como organizabas los números naturales?
 - c. ¿Crees que si aprendiste a organizar fracciones? ¿si, no, porque?
 - d. Si tu respuesta anterior fue afirmativa explica cómo puedes evaluar lo que aprendiste. En cambio si tu respuesta fue negativa, primero repasa un poco más, para ello ingresa a la página del circo y selecciona la pestaña “ordenación de fracciones”, una vez repases responde como puedes evaluar tu aprendizaje.

- e. ¿Puedes describir lo aprendido?
- f. ¿Existen unos pasos para resolver estas situaciones? ¿Cuáles?

EVALUACIÓN DE LA GUÍA.

1. Ingresa al link: [JUEGOS](#)

<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu4.html>

Selecciona la pestaña “¿Cuál es mayor?”. Después de trabajar ¿Cuántos aciertos obtienes?

2. Ingresa al link [VEDOQUE http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es](http://www.vedoque.com/juegos/matematicas-04-fracciones.swf?idioma=es) Selecciona la pestaña problemas.

3. Responde en tu hoja de trabajo evaluación.

- a. Realiza el proceso de cada problema.
- b. ¿Qué estrategia usaste para resolverlos?
- c. ¿Qué dificultades encontraste? ¿Cómo las resolviste?

En casa: llena tu diario.

WEBGRAFIA.

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/>

<http://www.vedoque.com/juegos/matematicas>

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI		AÑO
	GUIA N° 10		ESCOLAR 2016 – 2017
AREA: Matemáticas.		DOCENTE: Johana Katherine Sánchez.	
GRADO: QUINTO.	PERIODO: III	FECHA: SEMANA 3 <u>Momento de desubicación</u>	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
COMPETENCIA: Resolución de problemas.			
DESEMPEÑO: Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.		TEMA: Suma y resta con fracciones homogéneas y heterogéneas.	

MOTIVACIÓN.

En grupos de dos estudiantes se les entrega barras de plastilina y se les indica que deben representar dos fracciones, luego se les propone juntar lo que tienen y representarlo con una sola fracción. Del total quitan una parte para que observen cuanto les queda y lo representen con una fracción.



CONCEPTUALIZACIÓN.

Ingresa al link: [OPERACIONES http://ovidioabaronb.wixsite.com/la-fraccion/suma](http://ovidioabaronb.wixsite.com/la-fraccion/suma)

En esta aplicación se encontrara la suma y resta de fracciones por medio de videos, para reforzar lee y analiza las historietas. Escribe un ejemplo para cada caso.

Para sumar o restar fracciones Homogéneas:

Paso 1: se suman o restan los numeradores (los numeros de arriba).

Paso 2: los denominadores (números de abajo) se dejan igual.

Paso 3: si es necesario se reduce la fracción del resultado.

Para sumar o restar fracciones Heterogéneas:

Paso 1: se igualan los denominadores (por ampliación).

Paso 2: se suman o restan los numeradores (los numeros de arriba).

Paso 3: los denominadores (números de abajo) se dejan igual.

Paso 4: si es necesario se reduce la fracción del resultado.

TRABAJO INDIVIDUAL.

1. ¿Comprendiste todo lo que se explico en los vídeos? Sí, no, ¿por qué?
2. Ingresa a [ACCEDETIC](http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/sumaryrestar.html) <http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/sumaryrestar.html> selecciona “representa” para que repases lo aprendido con suma y resta fracciones homogéneas.
3. En el mismo link anterior selecciona “soluciona problemas”.
4. En la hoja de trabajo escribe y soluciona los problemas que encuentraste en el link.
5. Ingresa a [ACCEDETIC](http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/distintodenominador.html) <http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/distintodenominador.html> selecciona “calcula” y realiza los ejercicios sobre fracciones heterogéneas, utiliza la hoja de trabajo para realizar operaciones.
6. En el mismo link anterior selecciona “soluciona problemas”.
7. En la hoja de trabajo escribe y soluciona los problemas que encuentraste en el link.

TRABAJO EN EQUIPO.

1. Con tu compañero realicemos este [JUEGO](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html), ingresa a “tablero”
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html>
2. A partir de lo trabajado contesta en la hoja de trabajo:
 - a. Explica gráficamente la suma de fracciones con igual denominador.
 - b. Explica gráficamente la suma de fracciones con distinto denominador.
 - c. ¿Consideras que es difícil o sencillo sumar fracciones? Justifica.
 - d. Para la solución de problemas ¿qué pasos seguiste?
 - e. ¿Cómo se puede comprobar la solución?
 - f. Describe lo que aprendiste.

EVALUACIÓN DE LA GUÍA.

1. Ingresa a [JUEGO](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html)
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html>
selecciona “círculos 1” realiza los ejercicios.
2. Selecciona 2 ejercicios y propone una situación problema en la hoja de evaluación con su respectiva solución.
3. Ingresa [JUEGO](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html)
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu5.html>
selecciona “resta de fracciones” realiza los ejercicios.
4. Selecciona 2 ejercicios y propone una situación problema en la hoja de evaluación con su respectiva solución.
5. Responde:

- a. ¿Qué dificultades encontraste al sumar y restar fracciones?
- b. ¿Cómo solucionamos esas dificultades?
- c. ¿Qué estrategia usaste para resolver los problemas?

En casa: llena tu diario.

WEBGRAFIA.

<http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/distintodenominador.html>

<http://ntic.educacion.es/w3//recursos/primaria/matematicas>

<http://ovidiobaronb.wixsite.com>

MOTIVACIÓN.

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI GUIA N° 11		AÑO ESCOLAR 2016 – 2017
	AREA: Matemáticas.		DOCENTE: Johana Katherine Sánchez.
GRADO: Quinto.	PERIODO: III	FECHA: SEMANA 4	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
COMPETENCIA: Resolución de problemas.			
DESEMPEÑO: Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.		TEMA: Multiplicación y división de fracciones.	

En una hoja de color azul representamos la fracción $\frac{2}{3}$, con otra hoja de color amarillo del mismo tamaño de la fracción representada representamos $\frac{3}{4}$, esta la superponemos en el total de hoja azul. Observemos lo que ocurre. https://youtu.be/2X_C1x4Tla0

CONCEPTUALIZACIÓN.

Ingresa al link: [OPERACIONES http://ovidioabaronb.wixsite.com/la-fraccion/multiplicacion](http://ovidioabaronb.wixsite.com/la-fraccion/multiplicacion) En esta aplicación se encontrara la multiplicación de fracciones por medio de videos ver el 1 y el 3. Después observa el ejemplo y realiza el trabajo individual 1.

Para multiplicar fracciones:

Paso 1: se multiplican los denominadores.

Paso 2: se multiplican los numeradores.

Paso 3: se reduce si es necesario.

Ejemplo:

$$4 \times \frac{5}{2} = \frac{4 \times 5}{2} = \frac{20}{2} = \frac{10}{1}$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{4 \times 5} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

Ingresa al link: [OPERACIONES http://ovidioaronb.wixsite.com/la-fraccion/divisin](http://ovidioaronb.wixsite.com/la-fraccion/divisin)

En esta aplicación se encontrara la división de fracciones por medio de un video. Despues observa el ejemplo y realiza el trabajo individual 2.

Para dividir fracciones:

Paso 1: se multiplica el numerador de la primera fracción con el denominador de la segunda fracción, y el resultado escribirlo en el numerador de la fracción resultante.

Paso 2: se multiplican el denominador de la primera fracción con el numerador de la segunda fracción, y el resultado lo escribimos en el denominador de la fracción resultante.

Paso 3: se reduce si es necesario, al proceso anterior se le llama multiplicacion en cruz.

Ejemplo:

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = \frac{2 \times 4}{3 \times 1} = \frac{8}{3}$$

TRABAJO INDIVIDUAL 1.

1. ¿Comprendiste todo lo que se explico en los videos? Sí, no, ¿Por qué?

2. Ingresa [ACCEDETIC](http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/multiplicarnumero.html)

<http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/multiplicarnumero.html>

3. Selecciona todas las pestañas y explora.
4. En la hoja de trabajo:
 - a. Realiza 4 ejercicios de la pestaña “calcula”.
 - b. Escribe y soluciona los problemas de la pestaña “soluciona problemas”.
5. Ingresa [ACCEDETIC http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/multiplicarfra.html](http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/multiplicarfra.html)
6. Selecciona todas las pestañas y explora.
7. En la hoja de trabajo:
 - a. Realiza 4 ejercicios de la pestaña “calcula”.
 - b. Escribe y soluciona los problemas de la pestaña “soluciona problemas”.
8. Responde:
 - a. Describe lo que has aprendido.
 - b. Describe con tus palabras el proceso para multiplicar fracciones.
 - c. ¿Compendiste los problemas? Sí, no, ¿Por qué?

TRABAJO INDIVIDUAL 2.

1. Ingresa [ACCEDETIC http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/dividirfra.html](http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/dividirfra.html)
2. Selecciona todas las pestañas y explora.
3. En la hoja de trabajo:
 - a. Realiza 4 ejercicios de la pestaña “calcula”.
 - b. Escribe y soluciona los problemas de la pestaña “soluciona problemas”.
4. Responde:
 - a. Describe lo que aprendiste.
 - b. ¿Compendiste los problemas? Sí, no, ¿Por qué?

TRABAJO EN EQUIPO.

1. Explica gráficamente la multiplicación de fracciones.
2. Explica gráficamente la división de fracciones.
3. Comenta con tu compañero lo que se te dificulta en el tema y propongan alternativas de solución.

EVALUACIÓN DE LA GUÍA.

1. Ingresa [JUEGO](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu6.html)
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu6.html>
selecciona “áreas” realiza los ejercicios.
2. De acuerdo a los ejercicios plantea una situación problema en la hoja de trabajo.
3. Ingresa [JUEGO](http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu6.html)
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu6.html>
selecciona “dividir” realiza los ejercicios.
4. De acuerdo a los ejercicios plantea una situación problema en la hoja de trabajo.
5. Responde:
 - a. ¿Qué dificultades encontraste al multiplicar y dividir fracciones?
 - b. ¿Cómo solucionamos esas dificultades?
 - c. ¿Cómo haces para identificar en los problemas que operación usar?

En casa: llena tu diario.

WEBGRAFIA.

<http://ovidioaronb.wixsite.com>

<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu6.html>

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI			AÑO
	GUIA N° 12			ESCOLAR
				2016 – 2017
AREA: Matemáticas.		DOCENTE: Johana Katherine Sánchez.		
GRADO: Quinto.	PERIODO: IV	FECHA: SEMANA 5 Y 6 <u>Momento de reenfoque</u>		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:				
COMPETENCIA: Resolución de problemas.				
DESEMPEÑO: Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.		TEMA: Resolución de problemas sando las fracciones en diferentes contextos.		

MOTIVACIÓN: *Te proponen dos trabajos ¿Cuál escoges?*

Ayudante de atrezzo de una película o ayudante en la reforestación de un monte. Ingres a

TRABAJO

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/secundaria/files/2012/01/Fracciones_Trabajos.swf y realiza los pasos:

Una vez escojas tu trabajo escribe el nombre de la película o el lugar que vas a reforestar.

1. Escribe la tarea que debes realizar.
2. Escribe la situación problema que se te presente.
3. ¿Qué debes hacer para cumplir con tu trabajo?
4. Describe la estrategia que usas para realizar tu tarea.



5. Soluciona.
6. Si obtuviste un fallo, revisa tu estrategia y plantea otra, al final responde ¿en qué te equivocaste? Pero si lo lograste continua con otra tarea.
7. Cuantos puntos obtuviste y cuantos fallos.

8. ¿La estrategia que planteaste al inicio funciono con todas las tareas? Sí, no, ¿por qué?

CONCEPTUALIZACIÓN.

Para resolver un problema se puede seguir la siguiente ***Guía de Resolución de Problemas.***

1. ANALIZAR Y COMPRENDER UN PROBLEMA:

- a) Lee y subraya los datos.
- b) ¿Cuál es la incógnita del problema?
- c) ¿Qué datos se conoce?
- d) Organiza la información, se podría realizar un diagrama.

2. DISEÑAR Y PLANIFICAR UNA SOLUCIÓN:

- a) ¿Qué datos son necesarios para solucionar el problema?
- b) Organiza los datos y explica que procesos realizarás para llegar a la respuesta.
- c) ¿Tienes alguna dificultad con algún dato? Sí, no, ¿por qué? ¿Plantea soluciones para resolverlas?

3. EJECUTAR EL PLAN.

- a) Resuelve explicando lo que haces en cada paso.
- b) Escribe la solución al problema.

4. VERIFICAR LA SOLUCIÓN.

- a) ¿La solución es acorde con una respuesta razonable? ¿Por qué?
- b) ¿Cómo harías para comprobar la respuesta?
- c) ¿Utilizas todos los datos pertinentes?

- d) ¿Menciona otro método para solucionar el problema?
- e) Revisa nuevamente tu procedimiento, si encuentras error menciónalo y si está correcto responde ¿En cuál de los procedimientos efectuados tuviste mayor dificultad? ¿Por qué?

TRABAJO INDIVIDUAL.

1. Resuelve los siguientes problemas con la guía de resolución de problemas.
 - a. Al cumpleaños del hermano menor de Lucía asistieron 20 niños y niñas. Los $\frac{3}{4}$ de los invitados tienen gorros rojos. ¿Cuántos niños tienen gorros rojos?
 - b. Martha tiene 15 DVD de la colección Nuestro Planeta y los seres vivos. Si ya vio las $\frac{2}{5}$ partes de la colección ¿Cuántos DVD vio Martha?
 - c. Manuel gastó $\frac{3}{5}$ de sus ahorros en el regalo de cumpleaños para su mamá. Si tenía ahorrados \$30850, ¿Cuánto le costó el regalo?

TRABAJO EN EQUIPO.

1. Ingresa al link [FRACCIONES](http://www.iecov.edu.co/ayudaseducativas/representacionfracciones.swf)
<http://www.iecov.edu.co/ayudaseducativas/representacionfracciones.swf>
Encontraras un repaso de fracciones, resuelve ejercicios sobre denominador, sobre numerador, representación de fracciones, fracción de una cantidad.
2. Comprueba la solución de los problemas que resolviste en el trabajo individual y responde:
 - a. ¿Lograste resolver todos los problemas de manera satisfactoria? Sí, no ¿Por qué?
 - b. ¿Qué dificultades encontraste en la solución de problemas?
 - c. ¿Cómo resolviste las dificultades?

3. Ingresa a [RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS](http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html)

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html>

Clic en problemas aritméticos escolares y luego problemas con fracciones.

4. Explora la página y resuelve los problemas aplicando la estrategia propuesta, en la hoja de trabajo soluciona dos problemas.
5. Responde en tu hoja de trabajo.
- a. ¿La estrategia fue útil para resolver problemas?
 - b. ¿Qué sucede si no se aplica estrategias para resolver un problema?
 - c. ¿Por qué crees que encontraste dificultades en algunos problemas?
 - d. Presenta una solución a esas dificultades.

EVALUACIÓN DE LA GUÍA.

1. Lee con atención y responde:

Imagina que vas a realizar tu propia fiesta de cumpleaños y debes ayudar a tu mamá a organizarla. En la lista de tareas por hacer hay muchas cosas que faltan, como has estudiado sobre fracciones no va ser difícil ayudar a tu mamá. Como primera tarea está comprar los detalles, tu mamá ha dicho que hay en total 40 invitados y te dijo que de ellos $\frac{3}{5}$ son niños y niñas, los demás adultos, debes comprar los detalles solo para niños y niñas, ¿Cuántos detalles compraras? Para los adultos decides comprar una tarjeta de recuerdo ¿Cuántas tarjetas compraras?

Vas a la tienda de juguetes y decides que a los niños les compraras un balón y a las niñas una cartera, pero ¿Cuántas niñas hay, si $\frac{1}{3}$ del total son niños? Ahora, para las bebidas compraron

vasos para niños con una capacidad de $\frac{2}{8}$ de litro y los de adulto $\frac{2}{7}$ de litro, ¿en cuál vaso alcanza más cantidad? Para el postre tu mamá ya había comprado $\frac{3}{11}$ de libra de gelatina y tú compraste $\frac{2}{11}$ de libra, ¿Cuánto hay de gelatina? Si debes comprar $\frac{10}{11}$ de libra ¿hace falta comprar más? Para los emparedados tienes en casa $\frac{9}{5}$ de kilo de queso y has acordado con tu mamá que en cada uno vas a repartir de $\frac{1}{15}$ de kilo, ¿Cuántas porciones de queso obtienes? ¿Nos hace falta comprar más queso? ¿Cuántas porciones? Del cumpleaños de la semana anterior su tía le regalo las 5 bolsas de dulces que sobraron, en cada una hay $\frac{12}{2}$ de dulces. ¿Cuántos dulces le regalo en total? Ya parece que tu tarea término, revisa que todo esté bien hecho.

+ Lista de tareas. _____

+ Solución a la Tarea _____

1. Responde en la hoja de trabajo:

- a. ¿Qué dificultades encontraste en las tareas propuestas?
- b. ¿Cómo solucionas tus dificultades? Imagina la situación es real y tienes que tener todo listo.
- c. Las fracciones se usan en diversas situaciones reales, menciona una situación real que hayas tenido que usar fracciones.

En casa: llena tu diario.

WEBGRAFIA.

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/secundaria/files/2012/01/Fracciones_Trabajos

<http://www.iecov.edu.co/ayudaseducativas/representacionfracciones.swf>

Anexo 3 Prueba Evaluativa para el Área de Matemáticas.

Para resolver cada problema sigue la siguiente **Guía de Resolución de Problemas**.

1. ANALIZAR Y COMPRENDER UN PROBLEMA:

- a) *Lee y subraya los datos.*
- b) *¿Cuál es la incógnita del problema?*
- c) *¿Qué datos se conoce?*
- d) *Organiza la información, se podría realizar un diagrama.*

2. DISEÑAR Y PLANIFICAR UNA SOLUCIÓN:

- a) *¿Qué datos son necesarios para solucionar el problema?*
- b) *Organiza los datos y explica que procesos realizarás para llegar a la respuesta.*
- c) *¿Tienes alguna dificultad con algún dato? Sí, no, ¿por qué? ¿Plantea soluciones para resolverlas?*

3. EJECUTAR EL PLAN.

- a) *Resuelve explicando lo que haces en cada paso.*
- b) *Escribe la solución al problema.*

4. VERIFICAR LA SOLUCIÓN.

- a) *¿La solución es acorde con una respuesta razonable? ¿Por qué?*
- b) *¿Cómo harías para comprobar la respuesta?*
- c) *¿Utilizas todos los datos pertinentes?*
- d) *¿Menciona otro método para solucionar el problema?*

e) *Revisa nuevamente tu procedimiento, si encuentras error menciónalo y si está correcto responde: ¿En cuál de los procedimientos efectuados tuviste mayor dificultad? ¿Por qué?*

1. Iván tenía 2000 pesos. Se gastó la mitad ($\frac{1}{2}$) de ese dinero en una chocolatina. La cuarta parte del mismo ($\frac{1}{4}$) en una galleta y el resto en dulces. ¿Cuánto gasto en cada comestible?
2. Manuela se ha gastado $\frac{1}{3}$ del dinero que le dieron sus abuelos en comprar un libro. También se ha gastado $\frac{1}{9}$ de ese dinero en comprar una bolsa de masmelos. ¿Qué fracción del dinero que le regalaron se ha gastado Manuela?
3. Ana está estudiando para cuatro previas. Ella va a pasar $\frac{1}{6}$ del fin de semana estudiando. ¿Qué fracción del fin de semana dedicará Ana a estudiar cada una de las cuatro materias, si decimos que invertirá la misma cantidad de tiempo para cada una de las cuatro? Pero si después se enfermó y solo estudio $\frac{1}{3}$ del fin de semana. ¿Qué fracción le faltó por estudiar?
4. Lucero compró un queso que pesaba $\frac{3}{4}$ de kilo. Si lo dividió en porciones de $\frac{1}{8}$ de kilo cada una, ¿cuántas porciones de queso pudo sacar?

Anexo 4 Diario de campo Observación

	COLEGIO COMFAMILIAR DE NARIÑO SIGLO XXI		AÑO ESCOLAR 2016 – 2017
AREA: Matemáticas		PROFESORA: J. Katherine Sánchez	
GRADO: QUINTO	PERIODO: III	SEMANA: 1 HORAS DE TRABAJO: 3	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
TEMA:			
OBJETIVO DE LA CLASE:			
CATEGORIA: Resolución de Problemas con operaciones básicas de fraccionarios			
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA			
ACTIVIDAD DIDACTICA:	NIVEL DE DESEMPEÑO ALTO ____ MEDIO __x__ BAJO ____		
ACTIVIDAD EVALUATIVA:	NIVEL DE DESEMPEÑO ALTO ____ MEDIO __x__ BAJO ____		
OBSERVACIONES			