



COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN CON EL APOYO DE LAS TIC EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO

Idaly Diaz Meneses

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2023

COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN CON EL APOYO DE LAS TIC EN
ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO

Autora

IDALY DIAZ MENESES

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

Tutor

LIGIA INÉS GARCÍA CASTRO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2023

DEDICATORIA

En este momento tan importante para mí, quiero dedicar esta propuesta a mi familia, quienes han estado ahí hoy, mañana y siempre, brindándome su apoyo incondicional y han hecho de mí una mujer fuerte con su apoyo. no entiendas mis palabras, son la razón por la cual me levanto cada día a esforzarme por el presente y el mañana, así mismo, mi principal motivación. Como en todos mis logros en este han estado presente.

Muchas gracias, apreciado esposo e hijos

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente quiero agradecer a Dios, porque su amor y su bondad no tienen fin, me han permitido sonreír ante todos mis logros, los cuales son resultado de su ayuda, y cuando he caído y me ha puesto a prueba, siempre me ha dado la mano para salir adelante y aprender de mis errores, dándome cuenta de que siempre pones en frente mío situaciones para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco padre celestial, y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida. Gracias por estar presente no sólo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mí. Me he dado cuenta de que cada momento vivido durante todos estos años, son simplemente únicos, así mismo, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de que cada mañana puedo empezar de nuevo, sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante el día anterior, por eso y mucho más. Gracias Señor

RESUMEN

El objetivo principal es describir el aprendizaje del concepto de fracción que realizan los estudiantes de grado 5°. de la IE Promoción Social en una unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje; para esta investigación se optó por un enfoque cualitativo que permita hacer un análisis profundo sobre las ventajas que genera la metodología de resolución de problemas en el aprendizaje del concepto de fracción, en los alumnos; así mismo, evaluar el impacto social que se genera en torno a la naturaleza del problema.

Los resultados revelaron que los estudiantes se sintieron confiados y entusiasmados al enfrentar los problemas de fracciones utilizando el OVA como herramienta de apoyo. La metodología de resolución de problemas con el OVA les brindó un enfoque claro y estructurado para resolver problemas, lo que les permitió desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera más efectiva. Por último, los resultados muestran que los estudiantes pudieron relacionar los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana. Esta conexión entre la teoría y la práctica es fundamental para un aprendizaje significativo y relevante. Las conclusiones obtenidas a lo largo de este proceso de investigación sobre el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en la enseñanza del concepto de fracción han sido significativas y prometedoras. La implementación del OVA como herramienta pedagógica en el aula ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de las fracciones entre los estudiantes.

Palabras Claves: Estudiante, OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje), Fracción, Investigación. Aprendizaje.

ABSTRACT

The main objective is to describe the learning of the concept of fraction carried out by 5th grade students. of EI Social Promotion in a didactic unit supported by a virtual learning object; For this research, a qualitative approach was chosen that allows for an in-depth analysis of the advantages generated by the problem-solving methodology in learning the concept of fraction in students; Likewise, evaluate the social impact that is generated around the nature of the problem.

The results revealed that students felt confident and enthusiastic when facing fraction problems using the OVA as a support tool. The VLO problem-solving methodology provided them with a clear and structured approach to solving problems, allowing them to develop problem-solving skills more effectively. Finally, the results show that students were able to relate fraction concepts to everyday life situations. This connection between theory and practice is essential for meaningful and relevant learning. The conclusions obtained throughout this research process on the use of the Virtual Learning Object (OVA) in teaching the concept of fraction have been significant and promising. The implementation of OVA as a pedagogical tool in the classroom has proven to be an effective strategy to improve the understanding and application of fractions among students.

Keywords: Student, OVA (Virtual Learning Object), Fraction, Research. Learning

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	36
2	ANTECEDENTES	38
2.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	38
2.2	ANTECEDENTES NACIONALES.....	39
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	41
4	JUSTIFICACIÓN.....	54
5	REFERENTE TEÓRICO.....	56
5.1	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	56
5.2	EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL (OVA).....	60
5.3	APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE NÚMERO RACIONAL	61
6	OBJETIVOS	65
6.1	OBJETIVO GENERA	65
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	65
7	METODOLOGÍA.....	66
7.1	ENFOQUE Y ALCANCE	66
7.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	66
7.3	POBLACIÓN Y CONTEXTO	67
7.4	UNIDAD DE TRABAJO	67
7.5	CONSIDERACIONES ÉTICAS	68
7.5.1	Criterios de confidencialidad.....	68
7.6	UNIDAD DE ANÁLISIS	69
7.7	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	70
7.8	UNIDAD DIDÁCTICA.....	71

7.9	DISEÑO METODOLÓGICO	73
7.10	PLAN DE ANÁLISIS.....	73
8	RESULTADOS	75
8.1	DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES DURANTE EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN.	75
8.1.1	Momento de ubicación	75
8.1.2	Momento de desubicación.....	80
8.1.3	Momento de reenfoque.....	90
9	DISCUSION DE RESULTADOS	97
10	CONCLUSIONES	100
11	RECOMENDACIONES	103
12	REFERENCIAS	104
13	ANEXOS	110

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 comprensión del enunciado de los problemas	77
Imagen 2: nivel satisfactorio en la comprensión del enunciado.....	78
Imagen 3: Solución comprensión del enunciado.....	78
Imagen 4: Resultados del estudiante nivel satisfactorio.....	79
Imagen 5 Resultados fracción indicada.	80
Imagen 6 Método de Evaluación de la OVA diseñada.....	81
Imagen 7 Ejemplo de las actividades realizadas	82
Imagen 8 Ejemplo de la implementación del OVA en clase	84
Imagen 9 Juego "Pacman de la Fracciones"	85
Imagen 10 Juego monstruos de Fracciones.	86
Imagen 11 Noción parte – todo	87
Imagen 12 Noción parte – todo en situaciones problema.....	88
Imagen 13 Juego interactivo propuesto en el OVA.....	89
Imagen 14 Comprensión de la noción parte – todo y medida	92
Imagen 15 Resultados noción parte – todo y razón.....	93
Imagen 16 Representación de fracciones.....	94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Categoría, subcategoría e indicadores	70
Tabla 2 Rubrica de Evaluación del Instrumento	76
Tabla 3 Resultados Momento de Reenfoque. Prueba final	91
Tabla 4: Éxito y Mejoras acorde a los resultados obtenidos	98

1 PRESENTACIÓN

La matemática es considerada como un lenguaje que permite al hombre realizar operaciones como (medir, repartir, calcular, contar, etc.) estas a su vez se utilizan para resolver situaciones de la vida cotidiana, es aquí donde aparece el concepto de resolución de problemas como una metodología que se utiliza en el aprendizaje de la matemática. Es por ello que el acercamiento de los estudiantes a la matemática, a través de la resolución de problemas procedentes de la vida diaria se convierte en el contexto más propicio y significativo para poner en práctica el aprendizaje en el cual se desarrollan procesos de pensamiento, actitud mental, la implementación de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo hallado y hasta originar otros problemas. De ahí radica la importancia de la resolución de problemas en el aprendizaje del concepto de fracción, el cual, se ve limitado por una falta de comprensión de lo que significa las partes de un objeto o de las partes de acciones de las personas realizan en su día a día, situación que se evidencia al presentar a los estudiantes enunciados en los que se les pide responder a cualquier pregunta que implique el concepto de fracción.

Teniendo en cuenta lo anterior compartiré los hallazgos de mi investigación titulada " resolución de problemas con números racionales con el apoyo de las Tics". Este trabajo se llevó a cabo en la Institución Educativa Promoción Social, con el objetivo de analizar el aprendizaje del concepto de fracción en estudiantes de quinto grado mediante el uso de una unidad didáctica apoyada en un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Donde se optó por un enfoque cualitativo para realizar un análisis profundo sobre las ventajas de la metodología de resolución de problemas en este contexto, así como para evaluar el impacto social generado.

Partiendo de dicho objetivo de utilizó la metodología a través de un enfoque cualitativo para obtener una comprensión más detallada de la experiencia de aprendizaje. Implementando una unidad didáctica basada en el OVA y centrándome en la metodología de resolución de problemas como estrategia pedagógica.

Cuyos resultados obtenidos revelaron que los estudiantes se sintieron confiados y entusiasmados al enfrentar problemas de fracciones con el apoyo del OVA. La metodología

de resolución de problemas proporcionó un enfoque claro y estructurado, permitiéndoles desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera más efectiva, así mismo, se evidencio que un aspecto relevante de nuestros hallazgos fue la capacidad que tuvieron los estudiantes para relacionar los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana, donde se descubrió que esta conexión entre teoría y práctica es esencial para un aprendizaje significativo y relevante en el entorno educativo.

Esta investigación arrojó como conclusiones que la implementación del OVA en la enseñanza de fracciones ha sido significativa y prometedora, debido a que el uso de este recurso como herramienta pedagógica demostró ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de las fracciones entre los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Promoción Social, de ahí, que estos resultados sugieren que el uso continuo de OVA en el aula puede ser beneficioso para fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos como las fracciones, debido a que esto no solo mejora la comprensión académica, sino que también fomenta la conexión con la vida diaria de los estudiantes.

Por ello es importante expresar un agradecimiento a los estudiantes del grado quinto del Promoción social que hicieron parte de este proceso participando activamente, pues su dedicación y entusiasmo fueron fundamentales para el éxito de esta investigación.

2 ANTECEDENTES

Con el fin de proporcionar una guía precisa para el desarrollo del proceso investigativo, resultó esencial examinar los estudios e investigaciones previamente llevados a cabo por otros expertos y académicos que guardan pertinencia con los objetivos de nuestra indagación. Para alcanzar este propósito, se empleó como recurso principal la revisión de publicaciones en línea de autores, tanto a nivel internacional como nacional, de los cuales se destacan los fragmentos relevantes para nuestra investigación. Este enfoque nos permitió obtener una base sólida de conocimiento a partir de fuentes confiables y variadas, respaldando así la fundamentación teórica de nuestro estudio.

2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Como primer elemento para tener en cuenta en la investigación, está el trabajo de Sarmiento, S.M, en el año 2007, quien realizó un estudio sobre la Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, donde hace un análisis de la implementación de un OVA para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas con operaciones básicas entre números racionales en estudiantes del grado séptimo. Los resultados mostraron que la implementación del OVA fue una herramienta representativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los contextos matemáticos para la resolución de problemas con números racionales, pues se evidenció una mejora considerable en los resultados evaluativos después de mediar una clase magistral con el OVA. De igual manera, El informe detalla la experiencia con profesores de la educación básica, a quienes se les ofreció un curso de capacitación centrado en el conocimiento y la utilización de la herramienta de autor Clic 3.0. Programa que les permitió crear y desarrollar materiales curriculares multimedia que luego aplicar en sus respectivas clases con los estudiantes. Además, la presentación de un prototipo OVA diseñado para la enseñanza de la multiplicación de números naturales.

La investigación sigue un enfoque interpretativo y desarrolla un modelo de investigación que integra metodologías cuantitativas y cualitativas. La base de este estudio es un análisis de casos que se centra en la implementación de un programa de innovación. En este

contexto, los protagonistas son un grupo de profesores y sus estudiantes, proporcionando así un análisis detallado de la dinámica y los resultados obtenidos en el proceso educativo.

2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

De igual manera, a nivel nacional se encuentra la investigación realizada por Albarracín V. Hernández S. y Rojas S. en el año 2020 en Bogotá, sobre la elaboración de un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para desarrollar las habilidades numéricas por medio de las operaciones básicas de matemática. En donde la metodología propuesta es aplicada. Tomándose el modelo ADDIE para la construcción del OVA. La técnica y el instrumento que se utilizó fue un cuestionario tipo Likert. Así mismo, la evaluación de la calidad del OVA fue evaluado mediante un equipo, que emitió su juicio sobre el carácter didáctico y tecnológico del OVA. En donde se evidencio los resultados y el análisis se mostrarán en frecuencias simples para los ítems y promedios de medias para la evaluación del OVA en su carácter didáctico y tecnológico aplicado a los estudiantes de la secretaria de educación del distrito, cuyos resultados evidenciaron que una guía metodológica en la elaboración, creación y evaluación de OVA podría dar indicios para la creación fundamentada en el análisis y reflexión del diseño de los OVA.

Así mismo, se encontró la investigación de Marín Grisales J.P y Osorio Cárdenas A.M titulada “Caracterización de los tratamientos en la solución de situaciones sobre la fracción como medida” en la que se evidencia los resultados obtenidos en la investigación de caracterización de tratamientos que emplean docentes de básica primaria en la solución de situaciones relacionadas con la fracción como medida. En donde el objetivo de esta investigación se centralizó en describir procedimientos, registros de representación y transformaciones de tratamiento en situaciones de la fracción como medida como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje. La investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo a partir de un estudio de caso, empleando el cuestionario escrito con preguntas abiertas y la entrevista no estructurada, en donde, el análisis de los datos se empleó la codificación axial, abierta y selectiva de las respuestas de los docentes, obtenidas en los cuestionarios y las entrevistas. Se evidencia en los resultados del estudio el rol que

cumple el tratamiento en la asignación, conservación y modificación de sentidos a través del uso de modificaciones intrínsecas, mereológicas y posicionales enmarcadas en los procesos de visualización de los docentes.

De igual manera, Martínez Ovalle X. y Restrepo Rodríguez J.A. La investigación titulada "Utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas con operaciones básicas entre números racionales en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera de Puerto López, Meta" tuvo como propósito examinar el impacto de la implementación del OVA llamado "Genios" en la capacidad de los estudiantes de séptimo grado para resolver problemas que involucran operaciones básicas con números racionales. La metodología utilizada fue un estudio descriptivo con un enfoque mixto y diseño longitudinal. Se realizó un diagnóstico a través de una prueba de apropiación conceptual en los estudiantes de los grados 701 y 702, conformando una muestra de 58 estudiantes.

La estrategia didáctica diseñada, basada en el uso del OVA desarrollado en el marco del proyecto, fue implementada para evaluar el impacto de la intervención didáctica en la comprensión de conceptos matemáticos. Los resultados principales revelaron que la implementación del OVA se posiciona como una herramienta significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito matemático, especialmente en la resolución de problemas con números racionales. Se observó una mejora sustancial en los resultados de evaluación después de la intervención, que incluyó una clase magistral apoyada por el uso del OVA.

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La matemática es considerada como un lenguaje que permite al hombre realizar operaciones como (medir, repartir, calcular, contar, etc.) estas a su vez se utilizan para resolver situaciones de la vida cotidiana, es aquí donde aparece el concepto de resolución de problemas como una metodología que se utiliza en el aprendizaje de la matemática; como una habilidad metacognitiva, que le permite al estudiante desarrollar habilidades para pensar, crear y desarrollar la curiosidad, mantener la confianza en área de matemáticas y en otras áreas, una persona que soluciona problemas matemáticos, fácilmente se desenvuelve en la vida cotidiana (Giménez y Santos, 2013, p.49).

Es por lo que el acercamiento de los estudiantes a la matemática, a través de la resolución de problemas procedentes de la vida diaria es el contexto más propicio y significativo para poner en práctica el aprendizaje en el cual se desarrollan procesos de pensamiento, actitud mental, la implementación de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo hallado y hasta originar otros problemas. De ahí radica la importancia de la resolución de problemas en el aprendizaje del concepto de fracción el cual se ve limitado por una falta de comprensión de lo que significa las partes de un objeto o de las partes de acciones de las personas realizan en su día a día, situación que se evidencia al presentar a los estudiantes enunciados en los que se les pide responder a cualquier pregunta que implique el concepto de fracción. En ocasiones, a los estudiantes se les complica interpretar una fracción; es decir, no han logrado comprender el significado de la fracción; aunque logran realizar las operaciones, se enfrentan a dificultades en el momento de la lectura y comprensión de situaciones problema, por ende, se les dificulta proporcionar soluciones a los problemas que involucran fracciones.

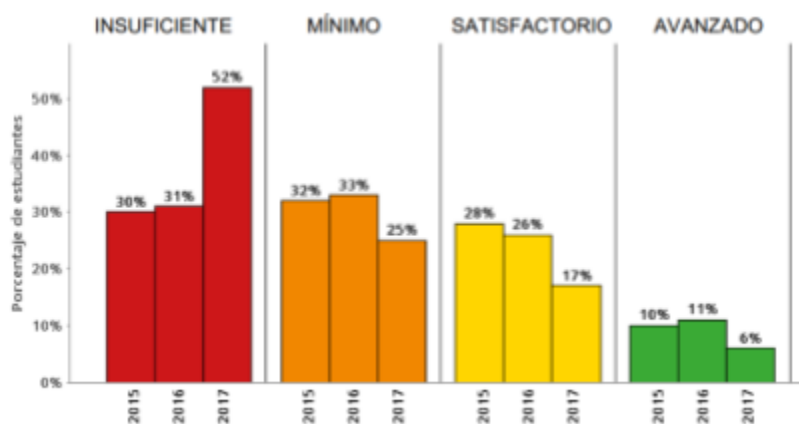
Esto se origina debido a que los estudiantes relacionan la forma de $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$, por ejemplo: $\frac{3}{7}, \frac{5}{3}$, con un problema de alto nivel de complejidad, más cuando este tipo de números se encuentran asociados con las letras x, y, z, como coeficiente de ecuaciones; esto se debe a la forma en la que se aborda y presenta el tema de los fraccionarios desde cuarto de

primaria donde se empieza a trabajar sobre este tema, se basa principalmente en el lado operativo y no en la construcción de la idea de fracción en sus diversas formas básicas: la fracción como parte de un todo, como cociente, como razón, como operador, como número racional, como punto de una recta orientada, la fracción como medida, la fracción como porcentaje, la fracción en el lenguaje cotidiano. Aunque la interpretación del fraccionario se realiza dependiendo del contexto en el que se utiliza, es aquí donde radica la importancia de la claridad de la fracción como parte de todo.

Los estudiantes del grado 5° de la institución Educativa Instituto Nacional de Promoción Social muestran debilidades para analizar, interpretar y plantear la resolución de problemas, particularmente con números fraccionarios; como resultado de dichas dificultades se evidencia los resultados las pruebas nacionales Saber 5° donde las competencias que se evalúan en el área de matemáticas específicamente en el planteamiento y resolución de problemas se relacionan con la capacidad para formular y resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento incluso distintas a las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertenencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida. Al analizar los resultados de los estudiantes de grado 5 en las pruebas se evidenció que la mayor dificultad se encuentra relacionada con el reconocimiento, análisis e interpretación y planteamiento de soluciones ante situaciones problema que involucren el concepto de fracción en diferentes contextos, en las representaciones del número fraccionario y hacer traducciones entre ellas, en resolver problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

A partir de lo anterior se presentan los resultados del informe de la prueba SABER 5° de los años 2015-2017, del Instituto Colombiano para la Evaluación de Educación ICFES de la I.E Instituto Nacional Promoción Social del municipio de San Vicente del Caguán, donde se evidencia las dificultades que presentan los estudiantes en las competencias evaluadas en resolución de problemas.

Figura 1 Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas grado 5°



Nota. La figura 1 muestra los resultados nacionales de las pruebas Saber 5° de los años 2015-2017. Fuente: Icfes

Como se observa en la ilustración 1, al comparar durante tres años seguidos los resultados de las pruebas, el porcentaje de estudiantes con desempeños insuficientes a aumentando hasta llegar a un 52% un poco más de la mitad, en cambio el porcentaje de estudiantes que logra un desempeño avanzado ha disminuido en el último año, evidenciando un bajo desempeño en las competencias de argumentación, comunicación, representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas. Lo que ocasiona que los estudiantes lleguen a la básica secundaria con grandes falencias fundamentales del pensamiento numérico, específicamente en la resolución de problemas que involucran números fraccionarios, ocasionando que los procesos de aprendizaje posteriores no sean significativos.

De acuerdo con lo anterior, una de las dificultades en el desarrollo del pensamiento matemático se refiere a la resolución de problemas, que requiere ir más allá de los conceptos hacia la implementación de estrategias que favorezcan el aprendizaje.

Considerando el problema planteado en esta investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica de estudios relacionados con dos categorías centrales de la presente investigación; como son: la resolución de problemas mostrando su uso en los diferentes

contextos de la vida cotidiana y el aprendizaje del concepto de fracción a través de la resolución de problemas y utilizando como herramienta las (Tics), innovando en la metodología de enseñanza y en los procesos de aprendizaje; entre las investigaciones encontradas se tienen:

La resolución de problemas es considerada actualmente como un factor determinante y primordial en el proceso de aprendizaje, puesto que le permite a los estudiantes una nueva forma de poner en prácticas los conceptos aprendidos en el aula de clase, es por ello que la resolución de problemas se presenta como una metodología en la que el estudiante resuelve problemas de los contextos sociales, culturales y económicos de la sociedad en la que se desenvuelven; de esta forma Mejía y Loango (2014) determinaron la incidencia de la resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista del Municipio de Puerto Tejada, Cauca. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, ya que se estableció la implementación de diversas estrategias didácticas para resolver problemas matemáticos, lo cual llevó a una observación y análisis constante frente a los procesos que se presentaron.

La ejecución del proyecto se llevó a cabo mediante varias fases; la primera fue mediante la observación, análisis e implementación de una encuesta para identificar las dificultades en el área de matemáticas; la fase de planificación consistió en implementar estrategias lúdicas en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos para que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico y adquieran aprendizajes significativos; la fase de acción poniendo en marcha el plan y la fase de reflexión final analizando, interpretando y obteniendo conclusiones.

Desde los autores se logró establecer la importancia de implementar material pedagógico de apoyo para retroalimentar conceptos, como estrategia que fortalece la unión de grupo, fomenta la sana competitividad y le permite a cada estudiante establecer relaciones entre elementos de su contexto y las problemáticas que surgen alrededor de la implementación del dicho material.

La anterior investigación revela la importancia del diseño de estrategias que faciliten el proceso de aprendizaje de las matemáticas, las cuales están encaminadas al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes mediante la resolución de situaciones problemas aplicadas a la cotidianidad contribuyendo así a la formación de personas críticas, analíticas y competentes.

En cuanto a las dificultades que presentan los estudiantes en el aula de clase cuando se plantean y resuelven problemas, los autores Fuentes, Páez y Prieto (2019), realizaron una investigación en la cual buscaron determinar las causas que conllevan a las dificultades en la resolución de problemas matemáticos de estructura simple de los estudiantes de grado 501 del colegio la Floresta Sur IED, sede B jornada tarde, para ello utilizaron una metodología de investigación con enfoque mixto con preponderancia cualitativa; así mismo, los investigadores utilizaron técnicas de recolección de información como la prueba diagnóstica estructurada según la Taxonomía Solo de John Biggs, entrevista semiestructurada a estudiantes y encuesta semiestructurada a padres de familia.

De acuerdo con el análisis detallado de los instrumentos utilizados en el proyecto, los investigadores evidenciaron que las causas fundamentales que se presentan en los estudiantes tomados como muestra en la investigación son: la baja comprensión de textos, los vacíos conceptuales y la falta de estrategias para llevar a cabo el desarrollo de situaciones propuestas. Teniendo en cuenta lo anterior los autores concluyen que es importante trabajar la comprensión de textos, la estructura de la pregunta y el contexto de las situaciones planteadas desde todas las áreas del conocimiento, dado que esto incide en cómo el estudiante comprende o no las situaciones planteadas, para adquirir el proceso de resolución de problemas que se les planteen de acuerdo con el nivel de complejidad.

El anterior estudio brinda grandes aportes a la presente investigación, ya que resalta las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas, además brinda elementos claves que permiten mejorar el modo de trabajar en la comprensión de textos, el no dejar vacíos en los conceptos presentados, además de fomentar la búsqueda de estrategias para plantear soluciones a los problemas propuestos.

En cuanto al aprendizaje de la matemática basado en la resolución de problemas, ésta se convierte en una estrategia y aliada en el aula de clase que facilita el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por ello Arbeláez et al. (2007), desarrollaron una propuesta pedagógica, la cual permitió evidenciar las dificultades más notorias de los estudiantes en el área de matemáticas, para intervenir mediante el diseño e implementación de estrategias didácticas, con el fin de potenciar en los estudiantes las habilidades de formulación y resolución de problemas.

La metodología que se utilizó en el proceso de investigación fue método cualitativo e inductivo, donde los investigadores utilizaron en primera instancia un diagnóstico sobre los aprendizajes que tienen los estudiantes, un proceso de intervención directa, de observación y recolección de información sobre el contexto social, cultural y académico de las instituciones, con el propósito de determinar las diferentes problemáticas y así clasificarlas, categorizarlas, identificando las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en el área de matemáticas; de esta manera intervenir las problemáticas, empleando diversas estrategias, con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Los autores concluyeron que la resolución de situaciones problema ofrece una excelente alternativa a los educadores del área de matemáticas en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje para lograr la adquisición de habilidades y conocimientos más duraderos por parte de los estudiantes. Los autores recomiendan que antes de enfrentar al estudiante a la resolución de situaciones problemas este debe haber recibido una buena orientación en cuanto al método y los pasos a seguir, de lo contrario se puede ocasionar una apatía frente al tema por parte del estudiante y fácilmente caerá en errores que pueden evitarse mediante un trabajo bien orientado. Así mismo, el método de enseñanza por resolución de problemas presenta algunas dificultades que no parecen resueltas en la mente de algunos docentes y menos en la forma práctica de llevarlo a cabo.

De esta manera toma fuerza la importancia de implementar la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas ya que propicia un ambiente agradable e idóneo que facilita la construcción del pensamiento matemático, además de fomentar en los

estudiantes su motivación frente a los temas que se presentan en el aula de clases a través de la resolución de problemas haciéndolos mucho más atractivos y llamativos.

Desde la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje se debe acompañar por herramientas que faciliten el proceso y que genere motivación en los estudiantes; por esto, Cárdenas y González (2016), realizaron una investigación en la cual determinaron las estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de problemas de razonamiento matemático, lo anterior con el fin de implementar una estrategia basada en los principios de Pólya y mediada por el uso de las TIC. Los autores trabajaron desde un enfoque cualitativo que les permitió entender la realidad desde un punto de vista amplio y dinámico, además de lograr una perspectiva integral entre la capacidad de resolver problemas matemáticos y el aprovechamiento de las TIC.

Para la recolección de información en el proceso de investigación utilizaron una prueba diagnóstica, la cual buscaba identificar cómo es el proceso de resolución de problemas de los estudiantes, mediante un test de 9 problemas de razonamiento matemático tipo selección múltiple con única respuesta; donde se buscaba medir el grado de desempeño de los estudiantes frente a la solución de un problema matemático; como segundo instrumento utilizaron una encuesta sobre el uso de las TIC en matemáticas con el fin de determinar el nivel de utilización de TIC en el área de matemáticas, compuesta por 10 preguntas tipo selección múltiple con única; donde se busca identificar el uso que hacen los estudiantes de las TIC en la resolución de problemas matemáticos, al igual que el nivel de aceptación que tienen los estudiantes frente a las mismas. Una vez implementada la propuesta se procedió con la aplicación de una prueba de salida para establecer el grado de apropiación del método Pólya, mediante un test de 5 preguntas abiertas y finalmente una rúbrica para evaluar el objeto virtual de aprendizaje, el cual contaba de 7 ítems de selección múltiple.

Del proceso investigativo los autores lograron concluir que los estudiantes llevaban a cabo un proceso de resolución de problemas, el cual era poco ordenado y además aplicaban distintas estrategias, de las que más sobresale es la de trabajar hacia atrás, pero al llegar a la solución el estudiante no se interesaba por corroborar la respuesta. Por otro lado encontraron que el aula virtual de aprendizaje junto con las herramientas web 2.0 fueron un

factor motivacional y mediador en la construcción del aprendizaje; al mostrar una forma favorable de plantear un conocimiento matemático, además la estrategia didáctica, basada en el método Pólya, sirvió como elemento integrador de las 4 fases; permitiendo a los estudiantes interpretar un problema, encontrar la estrategia adecuada para resolverlo y llevarla a cabo para encontrar la solución, todo esto se logra respetando el ritmo de aprendizaje del estudiante.

Otra investigación importante de resaltar en el proceso de resolución de problemas a través de integración de herramientas tecnológicas es la de Guzmán (2018). En su proyecto de investigación determinaron la contribución de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grado undécimo en la escuela “Normal Superior Nuestra señora de las Mercedes”. El proyecto se realizó en cinco fases: la primera abordó la planificación del proyecto educativo, mediante un acercamiento al contexto educativo y el levantamiento del diagnóstico de problemas educativos; la segunda fase abordó el diseño metodológico del proyecto bajo un enfoque mixto y se posicionó un modelo de evaluación CIPP. Los datos se analizaron de manera cualitativa y para la recolección de información se utilizaron instrumentos como la observación directa, encuestas a estudiantes y docentes; La tercera fase del proyecto de investigación se centra en el proceso implementación del proyecto educativo “Resuelvo con TIC”, se realiza la descripción, análisis e interpretación de cada una de las fases propuestas; sensibilización interiorización y práctica; la cuarta fase del proyecto se centra en la evaluación de los hallazgos encontrados en cada uno de los momentos del modelo de evaluación empleado en el proyecto CIPP, cuyas fases son, el diagnóstico, la cual comprende los momentos de evaluación del contexto y, de entrada; la fase de implementación, con el momento de evaluación de proceso y fase la posterior, en el cual se desarrolla la evaluación del producto y La última fase del proyecto aborda es la Gestión del Proyecto Educativo mediados por TIC, ésta se focaliza en los procesos de autoevaluación del proyecto educativo y el plan de mejora para la Institución.

Frente a los principales hallazgos los investigadores lograron reconocer que los docentes hacen poco uso de las TIC en el aula de clase, que hay carencia de estrategias innovadoras

para la enseñanza de las matemáticas, como también la institucionalización de lineamientos para la resolución de problemas matemáticos. Lo anterior, permitió analizar que el uso de TIC en el aula es indispensable en el proceso educativo y la resolución de problemas matemáticos es un eje esencial para la enseñanza de las matemáticas.

De esta forma se resalta la importancia de crear e implementar estrategias que faciliten el proceso de aprendizaje, por su parte la resolución de problemas promueve la capacidad mental, creativa y reflexiva de los estudiantes sobre los procesos de pensamiento, pero con la implementación de herramientas tecnológicas aumentan su motivación en el proceso de aprendizaje, lo torna más interesante lo que lleva a que el proceso sea más exitoso.

Por su parte Simanca y Barroso (2016), en su estudio utilizaron las TIC como herramienta para reforzar los procesos de enseñanza-aprendizaje, creando espacios pedagógicos a fin de motivar al estudiante a aprender de forma didáctica. La propuesta se realizó con estudiantes del grado sexto número 701 de la I.E. Se adoptó la investigación acción participativa con sus respectivas fases: planeación, acción, observación y reflexión, donde se diseñaron talleres enfocados en el manejo de las operaciones fundamentales con fracciones, utilizando software educativo que contenía: tutoriales, videos y actividades a resolver, midiendo mediante la interactividad de las clases el progreso del estudiante. También se realizó una encuesta a docentes del área de matemáticas que mostró que los estudiantes no manejan el concepto de fracción, adicionalmente que los docentes no utilizan las TIC como herramienta en el proceso de aprendizaje; por otro lado, en la prueba diagnóstica se observó las dificultades que los estudiantes tienen al realizar operaciones con fracciones, especialmente suma y resta.

Con los instrumentos aplicados en la investigación realizada en la I.E se comprobó que la utilización de las TIC, favorecen el proceso enseñanza y aprendizaje, ya que es útil para los docentes realizar una mejor planeación y estructuración de las actividades que conducen a los estudiantes a explorar mediante la lúdica permitiendo mejorar el conocimiento adquirido en las aulas de clase y convertirse en protagonista de su propio aprendizaje.

Después de revisar tanto la resolución de problemas como las investigaciones realizadas en torno a la incorporación de las TIC en el aula de matemáticas, surge una preocupación por el aprendizaje del concepto de fracción en donde se hace visible la resolución de problemas o al menos de situaciones que requieren su aplicación, tal es el caso en el que los estudiantes desarrollan habilidades para comprender y realizar operaciones e interpretar resultados, (Avella et al., 2017) centraron la investigación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos con fracciones, con niños de sexto grado de la Institución Educativa Técnica Carlos Albero Olano del municipio de Belén (Boyacá). El estudio pretendió identificar las posibles causas por las cuales los estudiantes presentaron dificultades en la aplicación y comprensión de algoritmos para resolver problemas matemáticos. Para ello, se aplicó una prueba diagnóstica y se analizaron los resultados obtenidos en las pruebas saber de grado quinto en Matemáticas de los años 2014 y 2015.

El enfoque de la investigación fue cualitativo, en donde utilizaron una prueba diagnóstica inicial con el fin de identificar el proceso que utilizan los estudiantes de grado sexto a la hora de enfrentarse a un problema de matemáticas, en donde se percibió que la interpretación de los enunciados del problema por parte de los estudiantes no es satisfactorio; es decir; el estudiante puede hacer interpretaciones según su criterio, aplica confusamente un algoritmo y hace argumentos matemáticos incompletos que no dan solución al problema; una vez analizada la prueba diagnóstica los investigadores realizaron y aplicaron guías de clase que contenían objetivos claros, como: utilizar material concreto para afianzar el concepto de fracción y comprender problemas matemáticos con dichas cantidades.

Como resultado de la investigación los autores concluyen que el aprendizaje de las matemáticas guiado por la resolución de problemas en el contexto, contribuye a que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos y a través de la utilización de definiciones, notaciones fundamentales, hechos propios de la disciplina matemática el estudiante desarrolla experiencias mediante el uso de diversas estrategias en la resolución de problemas matemáticos relacionados con su vida cotidiana, lo que genera la reflexión constante y el aprendizaje significativo.

De igual forma Hurtado (2012) realizó un estudio exploratorio sobre la comprensión de la fracción, cuando se usa como estrategia didáctica en la solución de problemas; para ello se focalizaron los estudiantes del grado sexto del Colegio Agustín de Aguazul. El desarrollo de la propuesta didáctica del aprendizaje de fracciones tuvo como estrategia la resolución de problemas, teniendo en cuenta los cuatro pasos que propone Pólya; comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y examinar la solución. En el diagnóstico inicial se realizó un test con el propósito de indagar por los conocimientos que tenían los niños sobre las fracciones además de identificar las dificultades que presentan los alumnos para comprender el significado de las fracciones y los procedimientos que utilizan cuando aplican las fracciones en la solución de problemas. La evaluación final se diseñó con el propósito de contrastar los logros de los alumnos con la estrategia aplicada y las dificultades de aprendizaje que persisten.

Teniendo en cuenta el análisis de resultados del estudio exploratorio, se diseñó una propuesta didáctica orientada a superar las dificultades en el aprendizaje de los fraccionarios, en la cual se consideró cuatro momentos: primer momento: diseño y aplicación de talleres; segundo momento: socialización de los desarrollos propuestos por los estudiantes en el aula de clases; tercer momento: retroalimentación y consensos de los conceptos y el cuarto momento: evaluación de la propuesta didáctica. De las conclusiones más relevantes de la investigación los autores plantean que alrededor del 17% de los estudiantes logran responder correctamente, pero al aplicar talleres diseñados con base en solución de problemas, este porcentaje se incrementó aproximadamente al 80%. Se verifica entonces que los estudiantes responden mejor ante situaciones problemáticas.

Un punto de partida importante para entender el impacto que tiene el uso de tecnología en el aula de clase es entender que la sola disposición de estos recursos no constituye en sí misma la incorporación de TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que la sola disposición puede limitarse al hecho del uso del computador para la búsqueda de información, por ejemplo, pero no necesariamente para dinamizar los procesos de clase (Murcia y Córdoba, 2011).

Del mismo modo Torices (2005) en su estudio buscó ayudar a los niños de quinto grado de primaria a mejorar en la resolución de problemas fraccionarios a través de una intervención psicopedagógica por medio de la estrategia “quebrando fracciones”. El programa de intervención se presentó en 10 sesiones, en los que se utilizaron un pre test; cuestionario mixto de 10 ítems con problemas de fracciones, para medir qué sabían los estudiantes sobre fracciones, como resuelven los problemas; en segundo lugar la intervención del programa psicopedagógico: cuyo objetivo fue enseñar una estrategia “quebrando las fracciones para la resolución de problemas con fracciones, apoyados en las operaciones usuales, mostrando que existen claves que el problema contiene que les ayudan a los alumnos a realizar dicha tarea. Por último, se aplicó un postest con el objetivo de conocer si la estrategia fue de utilidad.

Los autores concluyen que la construcción de conocimiento no puede darse sola, necesita la ayuda de los profesores, programas con metas a cumplir, estrategias que ayuden al niño a amarrar la información nueva proporcionada; por lo que la estrategia “quebrando fracciones” cumple con el objetivo de que los niños aprendan una estrategia para resolver problemas con fracciones, siendo de vital importancia el desarrollo de habilidades metacognitivas ya que los contenidos que forman parte en la enseñanza sobre la resolución de problemas, no son algoritmos que aplicados paso a paso lleven del enunciado a la solución, es desarrollar capacidades y habilidades.

Por otro lado si existe dificultades presentes en la resolución de problemas también lo hay en el aprendizaje del concepto de fracción, es por ello que Zamora et al., (2018), diseñaron un objeto virtual de aprendizaje (OVA) e implementaron un Scratch para favorecer el aprendizaje significativo del concepto de fracción, en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Presbítero Horacio Gómez Gallo, sede Santa Cecilia, la metodología empleada mediante los aportes realizados por algunos autores sobre el tema y el estudio exploratorio realizado, se diseñó un objeto virtual de aprendizaje (OVA) y se implementó el programa Scratch abordando el concepto de fracción. Se aplicaron métodos de recolección de información, como encuestas, test, entre otros.

Se observó que la enseñanza del concepto de fracción es una base para generar conocimiento matemático; por lo tanto, la propuesta se apoyó en las orientaciones de los lineamientos curriculares para el área de matemáticas (ministerio de Educación [MEN], 1998); al igual que se utilizó la resolución de problemas como metodología de aprendizaje. De los resultados obtenidos una vez aplicado el OVA se alcanzó mayor comprensión en el concepto de fracción, de igual forma se obtuvieron grandes avances en la argumentación de procedimientos de las situaciones problemas que se le plantearon. Aporte Fortalecer el concepto de fracción en niños de grado 5°

Con base en lo expuesto, surge como pregunta de investigación:

¿Cómo comprenden el concepto de fracción los estudiantes de grado 5° de la IE Promoción Social con el apoyo de un objeto virtual de aprendizaje?

4 JUSTIFICACIÓN

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas mediante situaciones problema del diario vivir se convierten en un contexto idóneo para poner en práctica el aprendizaje adquirido en el aula de clases, además del desarrollo de los procesos de pensamiento que son fundamentales para las diferentes áreas del conocimiento, por ello es conveniente que desde cada área se aporte al fortalecimiento en el aprendizaje de las operaciones matemáticas con números racionales, fomentando las tareas lúdico-pedagógicas en pro de facilitar el interés y aprendizaje de las matemáticas como una ciencia del pensamiento humano para la solución de problemas.

También es importante considerar que en la resolución de problemas matemáticos hay factores ajenos al pensamiento matemático como lo es la motivación de los estudiantes la cual les permite enfrentarse a la situación propuesta desde una perspectiva coherente y agradable para ellos. Por su parte el docente cumple con su papel en el proceso de aprendizaje, el cual es brindar estrategias para fortalecer y mejorar el desempeño a nivel cognitivo, partiendo de la motivación y nivel de razonamiento adecuado.

A su vez la resolución de problemas se convierte en una habilidad importante en el contexto escolar, el cual requiere que en el proceso de aprendizaje se utilicen una gran variedad de estrategias para incentivar en los educandos el placer de ver en la temática una oportunidad para fortalecer su pensamiento crítico e independiente, permitiéndole llevar sus conocimientos a la vida real en diferentes contextos, por ende la resolución de problemas como metodología en la enseñanza y aprendizaje, le permite realizar al estudiante procesos de argumentación, interpretación y razonamiento en una situación específica, por ello desde la parte académica el aplicar nuevas estrategias y herramientas contribuye de manera significativa en la formación integral de los estudiantes, facilita su desarrollo en el proceso cognitivo, lógico y sus capacidades matemáticas.

El interés de la investigación radica en la dificultad que se presenta en los estudiantes del grado 5° de la institución educativa, en la resolución de problemas, con números fraccionarios, ocasionando un bajo nivel académico, el cual se puede ver en los resultados de las pruebas saber 5°. Ahora bien, para dar solución a la problemática se requiere de la

búsqueda y la aplicación de nuevas estrategias para hacer frente a las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, llevarlos a que logren entender y aplicar el concepto en una forma clara. Es aquí donde las TIC'S son una herramienta en el aprendizaje cuando se trabaja en el aula de clases, vinculando la tecnología de la información y la comunicación para facilitar en los niños el proceso de resolución de problemas.

La siguiente investigación es relevante puesto que contribuye con los estudiantes en la realización de resolución de problemas mediante una heurística que les permite hacer fuerza a resolución de problemas y aprendizaje de concepto de fracción. Además, se busca realizar una contribución desde el ámbito pedagógico al área de matemáticas con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes y su proceso de aprendizaje.

5 REFERENTE TEÓRICO

El referente teórico que se presenta a continuación contiene dos categorías fundamentales para la ejecución de la presente investigación los cuales son: la resolución de problemas como habilidad del pensamiento crítico que si bien no hace parte de las categorías de análisis de la presente investigación ofrece fundamentos para proponer las actividades y situaciones matemáticas, el aprendizaje del concepto de fracción desde los constructos propuestos por Kieren (1983) que dan cuenta de la constitución del concepto y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA9 como categoría metodológica del presente estudio.

5.1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Los problemas son situaciones a las que se enfrentan los seres humanos en la vida cotidiana y las cuales requieren que se brinden una solución según Barrell (1999) “Un problema es cualquier duda o dificultad que se debe resolver de alguna manera”, es decir que los problemas son situaciones que demandan de un pensamiento crítico y de acción para resolverlos, por su parte Gaulin (2001) plantea que hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

Sin embargo, como lo advierte Pozo (1994) en el uso de las estrategias para la resolución de problemas en la educación se pueden identificar dos tendencias, la primera, parte de las estrategias generales para resolver cualquier tipo de problema independiente del área; la segunda, dice que las estrategias para resolución de problemas dependen del contexto del área o de los contenidos específicos.

Autores como Sternberg (como se citó en Rojas, 2010) propone algunas habilidades de pensamiento importantes para la resolución de problemas:

1. Identificación de Problemas: la habilidad para descubrir la existencia de problemas es una característica primordial para continuar con el proceso de solución de problemas.

2. Definición del problema en términos concretos: es decir, distinguir el problema real de los imaginarios que puedan conducir a quejas en lugar de soluciones
3. Exploración de posibles estrategias de solución
4. Descomposición de un problema complejo en subproblemas que sean más manejables.
5. Definición clara del cambio que se quiere alcanzar para tratar de evitar quedar atrapado en soluciones erradas que complicaría más el problema
6. Habilidad para encontrar las inconsistencias en los argumentos de las propuestas.
7. Formular y poner en marcha un plan para producir dicho cambio

Otros autores por su parte proponen modelos para la resolución de problemas como lo es el caso del modelo para la resolución de problemas de George Pólya el cual consta de cuatro elementos fundamentales, los cuales son: Comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y por último la revisión y verificación de la solución.

Estos elementos buscan que los estudiantes logren analizar y reflexionar, permitiéndoles mejorar la habilidad para resolver diferentes situaciones problema, también se busca que los estudiantes superen las dificultades, ya que la mayoría de las veces, solo les interesa leer el texto dado y obtener una respuesta de forma rápida (por eso muchas veces recurren a la memorización antes de los exámenes, donde tienen que resolver problemas de matemáticas. Por eso es importante fortalecer la competencia de resolución de problemas, así como también propiciar condiciones para ser utilizadas en otras áreas de estudio y vida cotidiana (Fonseca, et al., 2019).

Dentro de la resolución de problemas se encuentra el modelo de Guzmán (1995), el cual se basa en las heurísticas de Pólya y en los estudios de Schoenfeld (1985) sobre las actividades de metacognición para proponer su modelo el cual consiste en la aplicación de cuatro fases que fueron formuladas gracias a un trabajo extenso llevado a cabo por el matemático donde se explican los diferentes bloqueos que pueden presentar los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de problemas, y otras características que influyen en el

proceso de aprendizaje como los procesos de pensamiento, la actitud hacia los problemas y las estrategias de pensamiento.

En los procesos de pensamiento, De Guzmán (1995) expone que en el proceso de aprendizaje la actividad de pensar es de suma importancia. Además, se sabe que la mejor manera de perfeccionar el proceso de pensamiento consiste en tener a su lado a un experto junto a la persona que está resolviendo el problema, ya que ésta impulsa a un mayor conocimiento de todos los movimientos de su propio pensamiento. Sin embargo, esta propuesta resulta utópica porque no siempre se puede disponer de un experto que ayude al alumno en todo momento. Por esa razón el propósito del trabajo de Miguel de Guzmán es mejorar los procesos de pensamiento en el enfrentamiento con problemas de tipo general, para que el alumno pueda fácilmente resolver un problema cuando no tiene la ayuda de un experto (Asensio, 2013).

El segundo punto que hay que tener en cuenta en el modelo de Miguel de Guzmán es la actitud adecuada ante un problema, pues se sabe que una gran proporción de los estudiantes suele sentir pánico frente a la resolución de problemas en matemáticas y otras ciencias exactas. En ese sentido, una buena actitud hace que este tipo de actividad resulte interesante, divertida y estimulante; entonces, el primer paso para resolver un problema es tener una actitud adecuada, ya que un problema es un reto en el que se sabe lo que se quiere conseguir, pero no se sabe cómo conseguirlo (Asensio, 2013).

En cuanto a las dificultades que los estudiantes enfrentan en el desarrollo de los problemas matemáticos, De Guzmán desarrolla tres capítulos dedicados al análisis de diferentes tipos de bloqueos que se mencionan a continuación: Bloqueos de origen afectivo (apatía, abulia, pereza ante el comienzo, miedos, ansiedades y repugnancias). Bloqueos de tipo cognoscitivo (incapacidad de desglosar el problema, bloqueos en el ataque al problema, visión estereotipada, tendencia al juicio crítico y rigidez mental). Bloqueos culturales y ambientales (se derivan de las formas de pensar que se transmiten de unos a otros a través del tiempo y mediante la comunicación) (Asensio, 2013)

En lo que respecta a las estrategias de pensamiento, De Guzmán (1995) resalta su importancia porque estas son eficaces para abordar y resolver un problema siempre y cuando cumplan las siguientes características: Una actitud inicial sana; una preparación adecuada para afrontar el problema; disponibilidad de estrategias entre las que se pueda decidir; una cierta capacidad de incubación; constante atención a la posible iluminación, inspiración o intuición; una juiciosa evaluación de la situación del proceso y una perseverancia tenaz hacia la resolución del objetivo (Asensio, 2013, p. 28)

Finalmente, además de las características que se han mencionado, De Guzmán (1995) (como se citó en Asensio, 2013) a continuación se explicaran las cuatro etapas en el proceso de resolución de problemas.

Familiarizarse con el problema: El primer paso es fundamental debido a que va enfocado a la comprensión del problema, se debe actuar con cautela para tener una idea clara de los elementos presentes en la situación, el objetivo es lograr entender a fondo la situación con el fin de extraer los datos que intervienen en el problema.

Búsqueda de estrategias diversas: Después de haber entendido la situación se busca alternativas de solución y elegimos la que nos genere confianza y seguridad. Esta estrategia se debe describir de manera clara destacando los pasos que seguirán para la solución y destacando claramente los contenidos implicados en el proceso.

Llevar adelante la estrategia seleccionada: Una vez elegida la estrategia, se lleva a cabo con orden y rigor para controlar el proceso, es importante en este paso fomentar el orden y limpieza para alcanzar los resultados esperados. Una vez ejecutado la estrategia se debe evaluar si fue la más acertada, de lo contrario se hace necesario reevaluar las estrategias seleccionadas.

Revisar el proceso y sacar consecuencias: Finalmente se debe revisar el camino realizado en la resolución del problema, es decir reflexionar sobre el proceso seguido, detectar los posibles errores cometidos y corregirlos, con el fin de sacar conclusiones en las que se analice los posibles caminos más cortos, en donde se trata de analizar y entender la

respuesta y su significado y como podría variar dicho resultado de acuerdo con las variables del problema.

Fomentar la resolución de problemas en el aula estimula en los estudiantes el pensamiento crítico, mejora sus habilidades de pensamiento brindando herramientas heurísticas que guían su acción hacia la búsqueda de respuesta a las situaciones encontradas en su contexto.

5.2 EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL (OVA)

En la educación existe un conflicto, este radica en continuar con los procesos educativos tradicionales, ocasionando con ello la falta de motivación de los estudiantes y su bajo nivel académico, aquí nace la necesidad de un mediador que actúe para lograr el objetivo del aprendizaje, con la ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación TICS, las cuales son instrumentos que aportan en este proceso de aprendizaje “las TICs son un instrumento y su eficacia depende no sólo de su potencialidad tecnológica sino también del currículum en el que se introduzca de sus relaciones, del papel del docente y el alumno” Cabero (1998). Teniendo en cuenta lo anterior, dentro de todo el proceso de la intervención didáctica se transversalizará a través de las tecnologías de la información y la comunicación mediante el diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA).

En consecuencia, las construcciones de ambientes de aprendizaje con TIC deben desarrollar otro tipo de actitudes, valores y habilidades con los cuales el estudiante sea capaz de transformar y construir nuevos conocimientos “aprender es elaborar una representación personal del contenido objeto del aprendizaje” (Coll, 2007). Las tecnologías más que herramientas que entran a solucionar todos los problemas, son posibilitadores para la transformación y mejoramiento de la educación, esto puede hacerse realidad, según su uso; son los contextos de uso los que determinan la capacidad de las TIC para transformar la educación y mejorar el aprendizaje.

Las TIC, permiten cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, las condiciones físicas del trabajo, la relación entre alumno-profesor, además cambiar la forma en la que adquieren las competencias, habilidades y conocimientos tratados. Estas herramientas permiten a los estudiantes desarrollar conductas como: búsqueda de relaciones entre los elementos de las representaciones, con el propósito de identificar la solución de los problemas; la elaboración de conjeturas a partir de los datos observados en las distintas representaciones realizadas en cada una de las herramientas tecnológicas. Por lo que el uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (Barrera & Santos, 2001).

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) se constituyen en un recurso que se desarrolló con el fin de facilitar el aprendizaje, tomado también como recurso didáctico digital y que contiene diversos elementos tales como: imágenes, audio, vídeo, animaciones, simulaciones y actividades interactivas. Se proponen dentro de diversas metodologías como puede ser el aprendizaje basado en proyectos y colaborativo.

El desarrollo de un OVA implica el diseño, producción y evaluación del recurso educativo digital en donde se tienen en cuenta los objetivos de aprendizaje, identificar los contenidos, establecer la estructura multimedia que implica la creación, edición de elementos multimedia, la programación y el desarrollo de la interfaz.

5.3 APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE NÚMERO RACIONAL

Para el caso del concepto de número racional, se podría reconocer a Kieren, citado por Vasco (1994), que dice que la expresión simbólica a/b puede modelar cuatro significados o ideas matemáticas: medida, cociente, operador multiplicativo y razón. Agrega un quinto significado: la relación parte-todo, pero señala que éste se puede encontrar presente en los otros cuatro significados, al identificar en cada contexto la unidad y sus partes correspondientes. De allí la importancia de trabajarlos de manera relacionada en la actividad matemática desarrollada en el aula, pues comparten aspectos matemáticos y psicológicos.

En el recorrido teórico realizado en esta investigación, a partir de la revisión de autores como Kieren (1983); Freudenthal (1983); D'Amore (1993); Vasco (1994) y Fandiño (2009), se asumen los constructos planteados por Kieren para determinar tanto las situaciones, como los invariantes y las representaciones simbólicas, en términos de Vergnaud (1983) que constituyen el concepto de número racional.

La Relación parte – todo, se dice que se tiene una unidad – todo y se divide en partes iguales, cada una de ellas se considera una unidad fraccionaria, si de estas unidades se toman algunas, entonces la parte que se toma de la unidad-todo se llama fracción. (Fandiño, 2009)

Cuando se habla de esta relación, es porque un todo está siendo cortado, fraccionado, roto en partes iguales y la atención puede estar dirigida a una parte, al número de partes o a todas las partes, teniendo en cuenta que la unidad – todo puede ser continua o discreta.

La fracción como cociente, la escritura $\frac{a}{b}$, establece también la relación parte-todo en cuanto a designa el número de partes que se toman de la unidad y b, las partes en las que está dividida la unidad- todo. También puede verse como una división indicada.

La fracción como relación, se emplea explícitamente para indicar la relación entre a y b, y se escribe a:b, para indicar que hay un sentido de relación entre estas dos magnitudes.

La fracción como operador, cuando es considerada un operador multiplicativo, en donde la relación parte – todo ya no existe, su intención es obtener una determinada cantidad de una unidad – todo, que no necesariamente lleva a la partición de esta.

La fracción como medida, cuando se indica la relación parte – todo, pero determinada por magnitudes.

Históricamente, en las actividades del hombre, además de contar objetos era necesario medirlos; por ejemplo, decir qué tamaño (medida) tiene una cuerda o decir qué cantidad (medida) de agua tiene una cubeta. Es evidente que para dar solución a cualquiera de estos problemas es necesario partir de un patrón, por ejemplo, un metro para la longitud de una cuerda o un litro para la cantidad de la cubeta. Una vez determinado ese patrón se

establecerá cuántos de estos patrones caben en el objeto a medir y es claro que generalmente el número de veces que este patrón cabe en dicho objeto no será exacto, sobraré una parte que no alcance a medir el metro o un litro sino una fracción de éstos; es decir, se hace necesario recurrir a números no enteros que pertenecen a una parte de un entero y se llaman los números racionales.

Los niños muy pequeños pueden saber mucho sobre medios galones y cuartos de galón, o sobre litros y medios litros. En los países en los que se usa el sistema métrico decimal, las longitudes fraccionarias son fáciles de manejar, pero el mismo niño que sabe cuánta leche hay cuando se vierte medio litro en una vasija y después se vierte un cuarto de litro más, se sentirá totalmente desconcertado con el jeroglífico “ $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ ”, tenemos que haber saltado demasiado rápido al sistema simbólico sin haber construido el sistema conceptual apropiado, este es uno de los obstáculos que se encuentran en la matemática en general, si el niño no ha construido el concepto apropiado de número racional, la pregunta no puede resolverse al nivel simbólico pues cuando ya se encuentra en el plano de lo abstracto, los racionales no tienen ni numeradores ni denominadores.

La aparición del concepto fue el Papiro de Rhind, para los antiguos egipcios, el problema de expresar las partes de un todo fue el motor de la invención de los fraccionarios, junto con la necesidad de medir cantidades continuas ya que los números naturales resultaban insuficientes. En la enseñanza las fracciones se introducen habitualmente a través del modelo parte – todo.

En este manuscrito, se reconoce que la aparición de este concepto respondió en su origen histórico a la necesidad de repartir alimentos entre varias personas: el problema de cómo distribuir 1, 2, 6 o 7 hojizas de pan entre 10 personas, es uno de las situaciones que aparecen resueltas allí y se convierte en una de las referencias históricas más antiguas. Hacia el año 200 a. C, se difundió el estudio de las fracciones tal como se conoce en la actualidad.

El término “fracción”, se deriva del latino *fractio* que significa parte obtenida rompiendo y no estaba contemplado en esa primera acepción que fuera en partes iguales, lo que también trae consecuencias en el campo didáctico.

El símbolo $\frac{a}{b}$, tiene un origen incierto, pero se evidencia en los textos de Leonardo Fibonacci en su Liber Abaci, en donde los números racionales en su representación fraccionaria son llamados “rupti”(rotos) ó “fracti” (pedazos) y la raya horizontal puesta entre numerador y denominador es llamada “vírgula” ó “bastoncillo”, las palabras “numerador” y “denominador”, se insertaron en el curso del siglo XV en Europa.

Para este estudio, considerar el objeto matemático, a partir de sus constructos (en términos de Kieren), pueden ser considerados representaciones del concepto, en función de las situaciones a las que hace alusión y además permiten resolver y además por las posibilidades de identificar los invariantes que plantea Vergnaud que podrá permitir también la coordinación de las representaciones, como se podrá encontrar en el análisis.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el aprendizaje del concepto de fracción que realizan los estudiantes de grado 5°. de la IE Promoción Social en una unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir las dificultades que presentan los estudiantes de grado quinto en la comprensión del concepto de fracción.

Diseñar una unidad didáctica apoyada en un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el aprendizaje del concepto de fracción.

Reconocer los avances en el aprendizaje del concepto de fracción de los estudiantes del grado quinto en torno a las posibilidades que ofrece la unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje.

7 METODOLOGÍA

7.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Para esta investigación se optó por un enfoque cualitativo que permita hacer un análisis profundo sobre las ventajas que genera la metodología de resolución de problemas en el aprendizaje del concepto de fracción, en los alumnos de grado 5° de la I.E. Instituto Nacional de Promoción Social a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA); así mismo, evaluar el impacto social que se genera en torno a la naturaleza del problema. De acuerdo con Blasco y Pérez (2007) definen la investigación cualitativa como aquella que:

Estudia la verdad en su entorno natural y cómo ocurre, sacando e interpretando fenómenos según con los individuos implicados. Usa pluralidad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, visualizaciones, historias de vida, en los cuales se describen las rutinas y las situaciones problemáticas (p.17).

La presente investigación es de tipo descriptivo, pues según Morales (2010) la investigación descriptiva se basa en llegar a conocer las situaciones, prácticas y reacciones que predominan por medio de la explicación precisa de las ocupaciones, objetos, procesos e individuos. No se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables (p.2). Sobre este tipo de investigación Hernández et al (2014) menciona que en los estudios descriptivos “se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92). Visto así entonces, el presente proyecto de investigación estará direccionado a promover en los estudiantes de grado quinto, el aprendizaje del concepto de fracción haciendo uso de las TIC.

7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es considerada, además, como de acción de tipo descriptivo desde el enfoque cualitativo. Este enfoque de acuerdo con Hernández (2004) se define como la investigación científica en la cual se profundiza en las características de la categoría analizada, y en este caso relacionado con el recurso didáctico de los OVA representadas en

el nivel de las dificultades específicas que presentan los estudiantes en diferentes contextos de la vida cotidiana, y que requieren que el estudiante utilice el concepto de fracción para dar solución a una problemática cotidiana presentadas inicialmente en los estudiantes de grado quinto.

7.3 POBLACIÓN Y CONTEXTO

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Instituto Nacional de Promoción Social, ubicada en el municipio de San Vicente del Caguán – Caquetá, técnica en gestión empresarial, su modelo pedagógico es constructivista y es de carácter público. Está conformada por dos sedes: Sede principal con domicilio en carrera 5 N° 5-61 barrio la Consolata, y la Sede el jardín con dirección calle 5 sur N°9ª-33, en la actualidad Orienta una población mixta desde los niveles de preescolar hasta la media técnica, en tres jornadas mañana, tarde y sabatina; articulado con SENA con la formación técnica en Venta de Productos y Servicios y con modalidad técnica en gestión Empresarial.

La I.E Nacional de Promoción Social tiene una población aproximada de 1900 estudiantes de estrato 1,2, y 3 distribuidos en dos sedes (Promoción y Ciudad Jardín) tres jornadas (mañana, tarde y fin de semana) atendiendo los niveles de educación de preescolar, básica primaria, secundaria y media. Las actividades económicas del municipio están principalmente orientadas a la ganadería, producción acuícola, producción de frutas propias de la región amazónica; arazá, copoazú, cocona y demás que son transformadas en productos como dulces, chocolate, bebidas y demás.

7.4 UNIDAD DE TRABAJO

El trabajo de investigación fue desarrollado con estudiantes del grado Quinto de la I.E. Instituto Nacional de Promoción Social en el cual se cuenta con 152 educandos distribuidos en cuatro grupos cada uno de 38 estudiantes; para el desarrollo del presente proyecto se cuenta con el apoyo de los directivos de la institución, el docente responsable y cada una de las familias de los niños, pero sobre todo con la disposición de los estudiantes del grupo.

Para el análisis de la información, se recolectaron los datos de diez (10) estudiantes que serán seleccionados teniendo en cuenta la disposición de ellos y sus acudientes para participar y los resultados obtenidos a través de instrumentos de la investigación en los tres momentos planteados; ubicación, desubicación y reenfoque.

7.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los procesos investigativos requieren de unos principios éticos, en primer lugar, la correspondencia entre todos los participantes y en segundo lugar la protección de la privacidad, especialmente cuando se trata de menores de edad. Por ello, en el (anexo A) se presenta el consentimiento informado, el cual explicita que a los acudientes de los estudiantes se les explicó de forma clara los propósitos de la investigación, los beneficios, los riesgos y, principalmente cómo fue analizada la información. Mediante dicho consentimiento se garantiza que los acudientes y los estudiantes han aceptado participar libre y voluntariamente del proceso, así como para la investigadora, la protección de la identidad de los menores de edad.

Los consentimientos informados se recogen el diálogo previo con los padres de familia o acudientes de los estudiantes. Para su obtención primero se acude a recibir la autorización por parte de las directivas del Establecimiento educativo. El contenido o estructura del respectivo consentimiento informado se puede evidenciar en el formato adjunto como anexo.

7.5.1 Criterios de confidencialidad

Los criterios de confidencialidad en el desarrollo de la presente investigación tienen su sustento en los principios éticos desde el rol de investigador y los pactos en los respectivos consentimientos informados firmados por los padres de familia o acudientes. Entre los principales criterios se tienen:

La identidad de los estudiantes no será publicada y las imágenes registradas durante el proceso de formación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación.

La participación de los estudiantes no generará ningún costo, ni remuneración alguna.

Las respuestas individuales no serán identificables con los nombres propios; para ello se hará uso de la codificación “**Est**” correspondiendo el espacio en blanco a estudiantes 1,2, 3 y así sucesivamente.

7.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Tal como se mencionó en la unidad de trabajo, para lograr los objetivos de la presente investigación se trabajará con estudiantes del grado 5° en el grupo 504 de la sede Ciudad jardín. Se tendrán en cuenta para el análisis, las evidencias registradas en la unidad didáctica y la información recolectada a través de la entrevista semiestructurada que será diseñada para ampliar las respuestas de los estudiantes al finalizar la unidad.

Para la interpretación y consolidación de los resultados obtenidos a través de las actividades implementadas en la unidad didáctica se sistematiza la información en matrices; donde se presentaron cada una de las preguntas realizadas correspondientes a los instrumentos diseñados en los diferentes momentos, con sus respectivas respuestas. Para este proyecto de investigación se considera como ejes de análisis dos categorías: la resolución de problemas basada en la heurística de Guzmán y el aprendizaje de concepto de fracción mediante la resolución de problemas, cada una con sus respectivas categorías e indicadores, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1 Categoría, subcategoría e indicadores

Categorías	Subcategorías	Indicadores
Aprendizaje de concepto de fracción	Significado del concepto de fracción	Reconoce la fracción como:
		Parte - todo
		Como medida
		Como cociente
		Como partidor
		Como operador
		Como porcentaje

Fuente: Elaboración propia

7.7 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los instrumentos y técnicas para la recolección de datos presentan un diseño según los propósitos y en especial la selección del tipo y método de investigación seleccionada para el presente trabajo. En este sentido, los instrumentos para cada fase corresponden al desarrollo de la prueba inicial, grupos de discusión, listas de chequeo y prueba de salida; Con los cuales se busca recolectar información durante el desarrollo y al final valorar el impacto del presente trabajo en el fortalecimiento de la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción.

Para la ejecución de las técnicas se hará uso de instrumentos pertinentes tales como; cuestionario (entrevista) inicial dirigido a estudiantes a partir de un texto común, prueba inicial y final para obtener información relevante por parte de actores de los procesos escolares integrando a los estudiantes y sus reacciones y logros; luego de participar en la ejecución de la unidad didáctica (**Ver anexo A**).

La prueba inicial o de entrada se realiza a los niños participantes y busca develar sus principales gustos, por la resolución de problemas desde el aprendizaje del concepto de

fracción, las formas en que acceden a ellos, y la manera como se vivencia dentro y fuera del aula de clase. Aportando con esta información elementos claves para que los investigadores puedan actuar desde su rol y proponer estrategias de mejoramiento. Siendo coherente o correspondiendo a la acción para alcanzar el primer objetivo del proyecto de investigación. En cuanto a la prueba final o de salida se buscará evaluar el impacto de la unidad didáctica en el cambio conceptual, actitudinal y práctico que haya tenido cuando de dar solución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción se trata por parte de los estudiantes, estas pruebas se realizan haciendo uso de un formato en físico o a través de google forms, y se busca con ellas motivar desde el comienzo la interacción con los recursos y herramientas. Además, por la facilidad para obtener una información organizada y pertinente en la recolección de esta.

En los grupos de discusión participan los estudiantes, padres de familia o acudientes y el docente investigador, tratando desde allí consolidar opiniones tendientes a la organización de la información recolectada con los instrumentos iniciales y proceder a la planeación, diseño y ejecución de la unidad didáctica pensada para mejorar la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción mediante nuevos recursos y estrategias.

7.8 UNIDAD DIDÁCTICA

Posterior al análisis de la información obtenida a través de la prueba diagnóstica, se procede a diseñar e implementar la unidad didáctica, mediante la cual se ““pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica, razón por la cual es conocida como unidad relativa de trabajo.” (Tamayo, 2013, p.118). En este caso la temática está enfocada en la resolución de problemas y el aprendizaje de concepto de fracción mediante la resolución de problemas y la unidad didáctica estará estructurada en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque.

Se diseñó una unidad didáctica basada en el modelo pedagógico de la institución, que responda a las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica inicial, además que este aporte al desarrollo de competencias de los estudiantes y en el mejoramiento de las

habilidades para la resolución de problemas que involucran números fraccionarios. La unidad didáctica estuvo constituida en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. Dentro de estas se explora la forma en la que los estudiantes resuelven situaciones problema, en la cual se implementa un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que permita hacer frente a los obstáculos presentes en el proceso de aprendizaje y que contribuya en el desarrollo de habilidades en pensamiento matemático para la resolución de problemas que involucran números fraccionarios.

En el primer momento (Ubicación) se les presenta a los estudiantes un instrumento como prueba inicial con situaciones problema (ver anexo 2) que tiende a identificar como los estudiantes realizan los procesos de resolución de problemas con números fraccionarios, también se busca identificar las dificultades que presentan en resolución de problemas.

Una vez se explica la actividad, se les entrega a los estudiantes fotocopias para que escriban algunos datos personales, además de responder el cuestionario que consta de diez interrogantes, basados en situaciones problema, con el propósito de recoger información sobre los conocimientos alternativos presentados por ellos para solucionar problemas relacionados con los números fraccionarios.

Se pretende que durante el desarrollo del cuestionario se observen aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje que permitan determinar las habilidades y obstáculos para el acercamiento al tema objeto de estudio. Después de resolver el problema se procede con la revisión y evaluación para determinar las rutas o procedimientos de los estudiantes para la resolución de problemas que involucran números fraccionarios.

El segundo momento (desubicación). En esta etapa se proponen situaciones problemas que propicien en los estudiantes la utilización del concepto de fracción utilizando la heurística de Miguel Guzmán; que permita la búsqueda y ejecución de estrategias para dar respuesta a las preguntas planteadas.

En el tercer momento (reenfoque) se verifica nuevamente la forma en que los estudiantes abordaron la resolución de problemas, guiado por el modelo de Miguel De Guzmán. Para ello se aplica el instrumento final teniendo en cuenta las categorías y subcategorías de la

investigación, posteriormente se realiza la entrevista semiestructurada con la intención de analizar la incidencia que tuvo la implementación de la metodología de resolución de problemas en el aprendizaje del concepto de fracción, a través de un objeto virtual (OVA), lo que permite reconocer los avances en los estudiantes en la comprensión del concepto de fracción.

7.9 DISEÑO METODOLÓGICO

Figura 2 Diseño Metodológico



Fuente: Elaboración propia

7.10 PLAN DE ANÁLISIS

En coherencia con la metodología utilizada durante todo el proceso, la presente investigación se consolidará a partir de los datos recolectados a través de los instrumentos anteriormente mencionados y de una dialéctica establecida con los planteamientos realizados por autores como Mejía y Loango (2014); Cárdenas y González (2016) entre otros.

En coherencia con lo anterior, el análisis se realizará tomando como punto de partida los tres momentos diseñados en la Unidad Didáctica: Momento de Ubicación mediante el cual los estudiantes harán un primer acercamiento a las situaciones planteadas y servirá como

fuentes de exploración de los saberes previos; el momento de Desubicación mediante el cual se busca implementar estrategias para la construcción del conocimiento a través de la resolución de problemas, aplicando estrategias planteadas desde la heurística de Miguel de Guzmán y finalmente el momento de Reenfoque mediante el cual se busca evidenciar los avances presentados por los estudiantes frente a la solución de situaciones problema con el uso del concepto de fracción y la forma en que éste favorece el aprendizaje y los procesos de pensamiento matemático.

Para presentar los resultados obtenidos mediante la información recolectada, los diferentes instrumentos implementados se constituyen en una importante fuente de información para analizar las construcciones y avances de los estudiantes y de este modo poder visualizar cómo la resolución de problemas favorece el aprendizaje del concepto de fracción. En este orden de ideas, se realizará una triangulación entre los resultados obtenidos a través de las respuestas de los estudiantes, los referentes teóricos propuestos para la investigación y el punto de vista y análisis del docente investigador; con el fin de dar respuesta a la pregunta y evaluar el alcance de los objetivos de la investigación.

8 RESULTADOS

Teniendo en cuenta el plan de análisis establecido en la metodología y los objetivos específicos que permitieron dar respuesta al objetivo general y la pregunta de investigación.

En tal sentido para dar respuesta al primer objetivo específico, *describir las dificultades que presentan los estudiantes de grado quinto en la comprensión del concepto de fracción*, se presentan a continuación los resultados del desempeño de los estudiantes en la prueba inicial.

8.1 DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES DURANTE EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN.

8.1.1 Momento de ubicación

Durante el primer momento de la aplicación de la prueba inicial, se busca que el estudiante se familiarice con los contenidos que se le presentan, considerando su edad, nivel educativo y contexto en el que se encuentra inmerso.

La rúbrica de evaluación fue diseñada con el propósito de describir el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción. El objetivo de esta evaluación fue obtener información cualitativa y descriptiva sobre las habilidades matemáticas de los estudiantes, así como su comprensión y aplicación de los conceptos de fracción en situaciones problema que les fueron presentadas.

Cada criterio de evaluación está definido en una escala de desempeño que va desde "Insuficiente" hasta "Sobresaliente", proporcionando una descripción clara de los niveles de logro esperados. Además, se incluyen descripciones detalladas de cada nivel de desempeño para facilitar la interpretación y la retroalimentación sobre el trabajo realizado por los estudiantes. Esta herramienta de evaluación se utilizó de manera formativa para brindar retroalimentación significativa a los estudiantes, identificar fortalezas y áreas de mejora, y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de las habilidades matemáticas y la comprensión de los conceptos de fracción.

Tabla 2 Rubrica de Evaluación del Instrumento

Criterio	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Comprensión del enunciado	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Insuf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf
Estrategias utilizadas	Satisf	Insuf	Satisf	Satisf	Satisf	Insuf	Satisf	Satisf	Sobres	Sobres
Precisión y correctitud de los cálculos	Sobres	Insuf	Satisf	Satisf	Satisf	Insuf	Satisf	Insuf	Sobres	Insuf
Razonamiento lógico utilizado	Satisf	Insuf	Satisf	Satisf	Insuf	Satisf	Sobres	Satisf	Sobres	Satisf
Justificación de las respuestas	Insuf	Insuf	Satisf	Satisf	Insuf	Insuf	Satisf	Satisf	Sobres	Satisf
Organización y presentación de los resultados	Satisf	Insuf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf

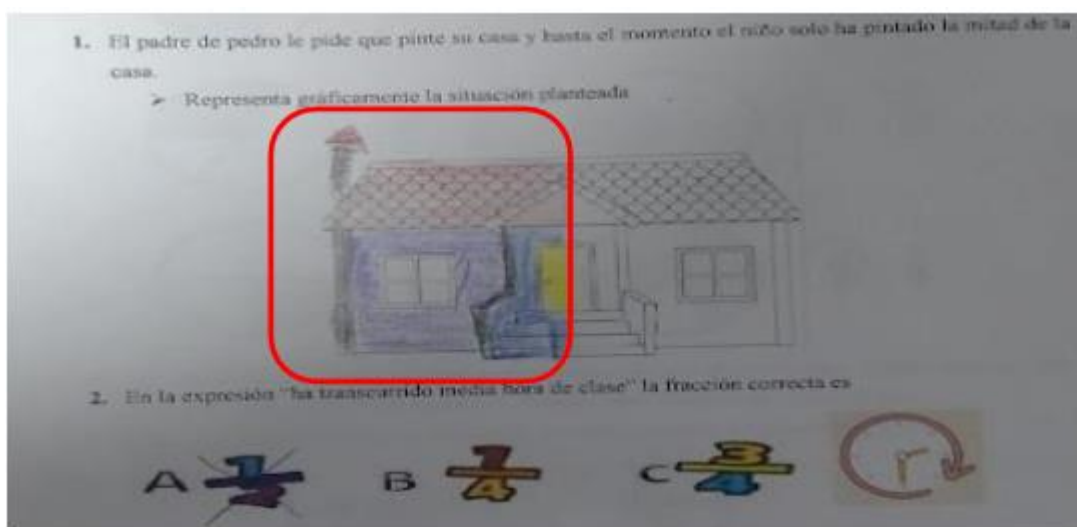
Insuficiente	Satisfactorio	Sobresaliente
---------------------	----------------------	----------------------

Fuente: Elaboración Propia (2023).

A continuación, se presentan los resultados de cada criterio evaluado, reflejados en la tabla de resultados:

El E1 ha demostrado un nivel satisfactorio en la comprensión del enunciado de los problemas planteados, lo cual indica que ha sido capaz de comprender la información presentada y extraer los datos relevantes para su resolución, reconoce la fracción como medida y partidor.

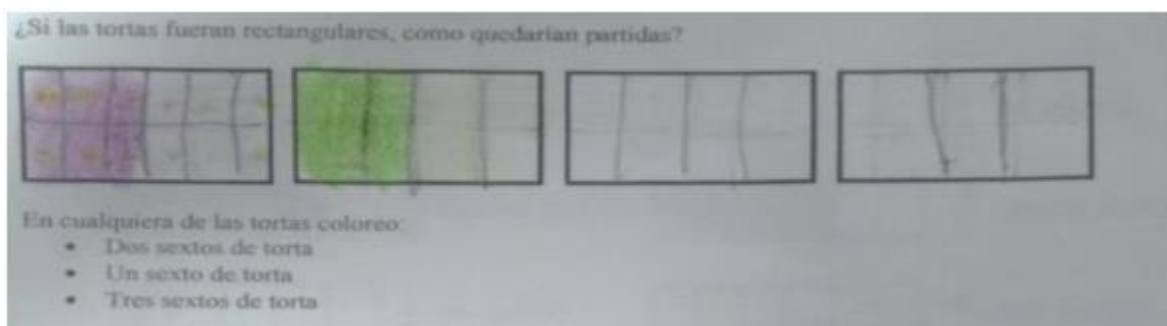
Imagen 1 comprensión del enunciado de los problemas



Fuente: Elaboración propia

El E2, presenta nivel satisfactorio en la comprensión del enunciado, pero se observan debilidades significativas en los demás criterios evaluados refleja dificultades en el manejo de las operaciones con fracciones ya que no reconoce la fracción como parte – todo, tal es el caso de lo expresado en la imagen en donde no logra hacer una partición atendiendo a la instrucción y por consiguiente al colorearlas no se reconocen las fracciones presentadas en la actividad.

Imagen 2: nivel satisfactorio en la comprensión del enunciado.

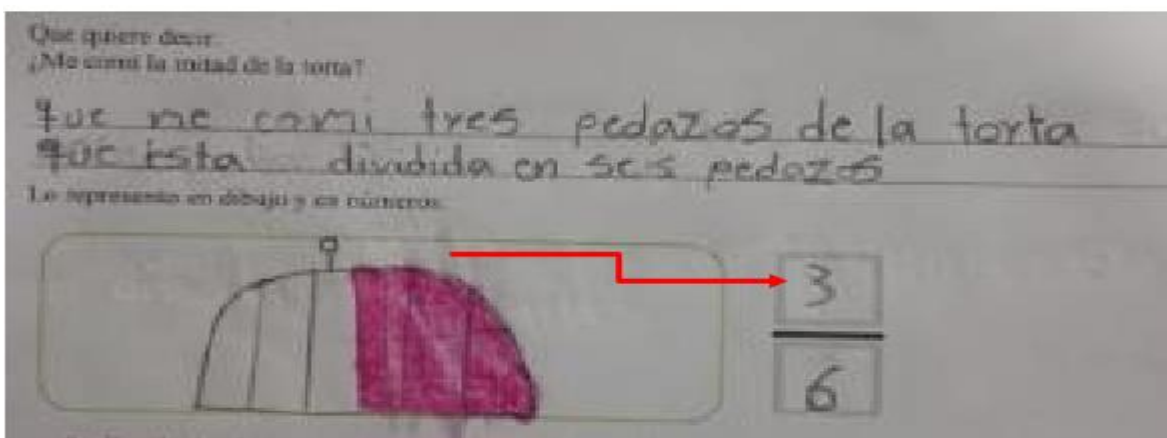


Fuente: Elaboración propia

El E4, se puede determinar que la imposibilidad de los estudiantes a realizar particiones en tres, está determinada por la facilidad y el uso frecuente de partir siempre en primera instancia por mitades, de acuerdo con Vasco (1994, 26), el partir por “la mitad” o “en cuartos” son acciones físicas no matemáticas y son dependientes de la cultura, porque son las particiones a las que generalmente nos vemos enfrentados.

Hay una acción concreta de partir objetos en “partes iguales”, pero esta acción no lleva a la utilización de operadores matemáticos porque no se considera la magnitud como aquello que hay que partir, sino que es un todo, que tiene una forma y es ella la que se hace necesario partir.

Imagen 3: Solución comprensión del enunciado.



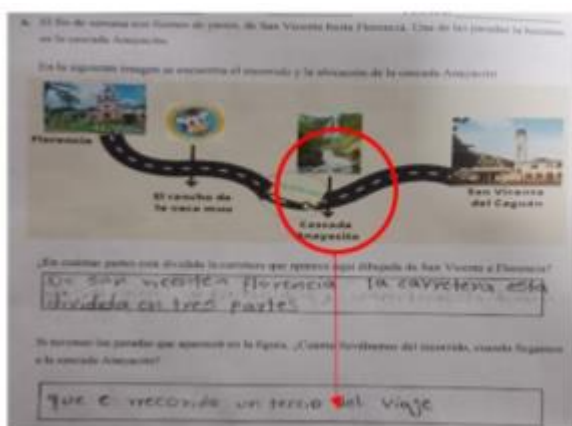
Fuente: Elaboración propia

Con relación a la comprensión del enunciado de los problemas, el E6 ha demostrado un nivel satisfactorio. Ha comprendido de manera adecuada la información presentada en los enunciados y ha identificado los datos relevantes para su resolución.

El razonamiento lógico utilizado por el estudiante ha sido sobresaliente. Ha demostrado un pensamiento lógico y analítico en la resolución de los problemas, identificando de manera efectiva los pasos y procedimientos necesarios para llegar a las respuestas correctas.

Por último, en cuanto a la organización y presentación de los resultados, el estudiante ha mostrado un nivel satisfactorio, representando de manera clara y ordenada el ejercicio realizado, lo que facilita la comprensión de sus procedimientos y resultados.

Imagen 4: Resultados del estudiante nivel satisfactorio.

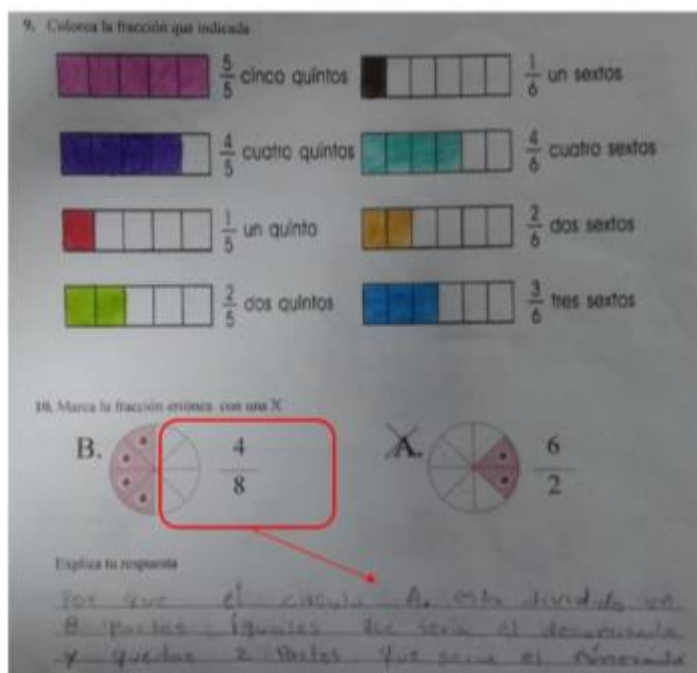


Fuente: Elaboración propia

El E9 ha mostrado un buen nivel de comprensión del enunciado de los problemas, identificando los datos relevantes y comprendiendo la información presentada. En cuanto a las estrategias utilizadas, ha demostrado un desempeño sobresaliente, aplicando métodos efectivos en la resolución de los problemas y seleccionando las técnicas adecuadas.

Asimismo, ha mostrado una alta precisión y correctitud en los cálculos, obteniendo respuestas exactas en todas las soluciones. Su razonamiento lógico ha sido notable, aplicando un pensamiento analítico y deductivo para identificar los pasos necesarios en la resolución de los problemas.

Imagen 5 Resultados fracción indicada.



Fuente: Elaboración propia

Reconocer los avances en el aprendizaje del concepto de fracción de los estudiantes del grado quinto en torno a las posibilidades que ofrece la unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje, lo que permite llevar al segundo objetivo específico: *Diseñar una unidad didáctica apoyada en un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el aprendizaje del concepto de fracción.*

8.1.2 Momento de desubicación

Se presenta en primera instancia la propuesta de OVA y los contenidos creados, así como la interfaz que permitió el desarrollo de la unidad didáctica con el fin de propiciar el aprendizaje del concepto de fracción:

El OVA utilizado en este estudio fue diseñado específicamente para abordar los conceptos relacionados con las fracciones. Proporcionó a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva y dinámica, permitiéndoles explorar y experimentar con los

conceptos de fracción de manera interactiva. A través de una interfaz intuitiva y amigable, los estudiantes pudieron visualizar representaciones gráficas de fracciones, resolver problemas contextualizados y al mismo tiempo, cada una de las actividades propuestas fueron valoradas con los estudiantes incentivándolos a continuar el desarrollo de las actividades, tal como se refleja en la siguiente figura:

Imagen 6 Método de Evaluación de la OVA diseñada.



Fuente: Elaboración Propia

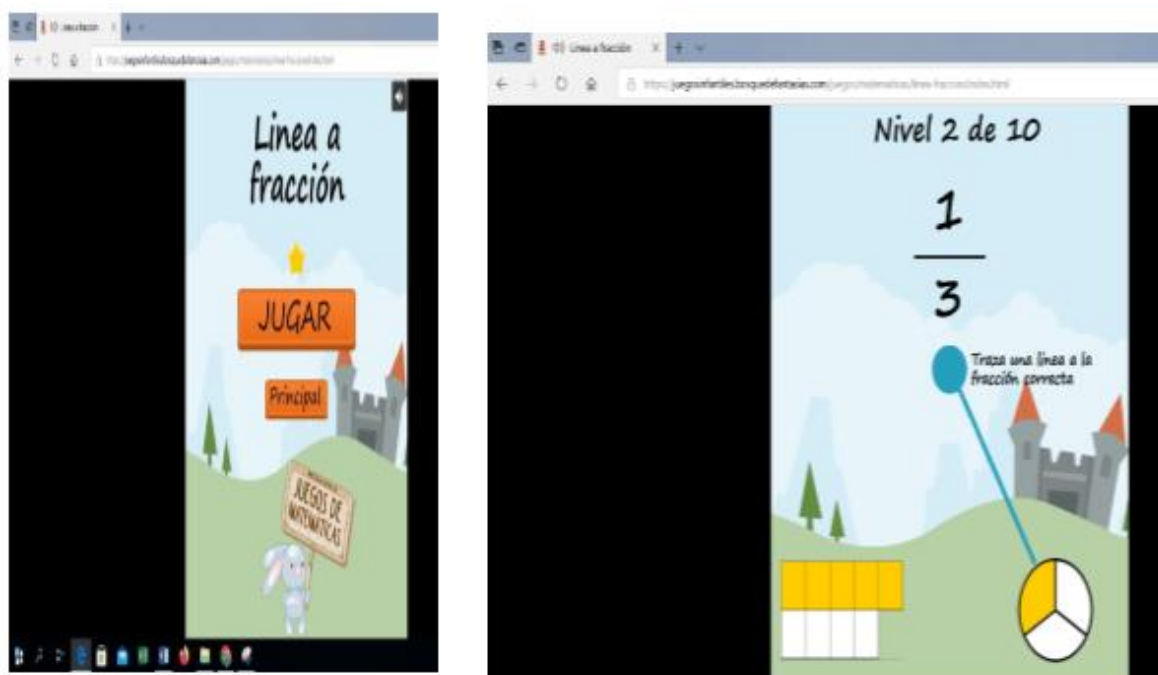
Para ilustrar cómo se integró el OVA en el currículo existente, los estudiantes tuvieron la oportunidad de utilizar el OVA como una herramienta complementaria a las actividades en el aula, lo que les permitió explorar y practicar los conceptos de fracción de manera autónoma. Durante las sesiones de aprendizaje, los estudiantes se enfrentaron a una variedad de situaciones y desafíos relacionados con las fracciones. A través del OVA, pudieron interactuar con elementos visuales, manipular fracciones y resolver problemas en contextos realistas.

La implementación del OVA en el aprendizaje del concepto de fracción se realizó de manera secuencial, siguiendo un enfoque pedagógico basado en la resolución de problemas.

Sin embargo, hubo desafíos en la implementación inicial, como la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes.

El OVA proporcionó a los estudiantes retroalimentación inmediata y personalizada sobre sus respuestas y desempeño. A medida que los estudiantes interactuaban con el OVA, recibían comentarios en tiempo real sobre la corrección de sus respuestas y podían revisar y corregir sus errores. Esta retroalimentación instantánea permitió a los estudiantes monitorear su progreso y tomar decisiones informadas para mejorar su comprensión de las fracciones.

Imagen 7 Ejemplo de las actividades realizadas



Fuente: Elaboración propia

Nota: Es importante tener en cuenta que, para el proceso de retroalimentación, la docente durante varias secciones de la clase realizó la OVA con los estudiantes, donde estos participaron de manera activa utilizando el computador lograron los resultados por su cuenta.

Asimismo, el OVA incluyó actividades de refuerzo y práctica que permitieron a los estudiantes consolidar sus conocimientos y habilidades en el uso de fracciones. Estas actividades estaban diseñadas de manera gradual, comenzando con ejercicios simples y progresando hacia problemas más complejos y desafiantes. De esta manera, los estudiantes pudieron desarrollar gradualmente su competencia en el manejo de las fracciones.

La implementación del OVA en el aprendizaje del concepto de fracción también involucró la participación del profesor como facilitador del proceso de aprendizaje. El profesor desempeñó un papel fundamental en la orientación de los estudiantes, brindando explicaciones adicionales, aclarando dudas, fomentando la reflexión y el pensamiento crítico. El OVA se utilizó como una herramienta complementaria a la instrucción en el aula, permitiendo al profesor adaptar y personalizar la enseñanza de acuerdo con las necesidades y el progreso de cada estudiante.

El OVA proporcionó a los estudiantes una experiencia de aprendizaje interactiva y visualmente atractiva, permitiéndoles explorar y practicar los conceptos de fracción de manera autónoma. La retroalimentación instantánea y personalizada, así como las actividades de refuerzo y práctica, contribuyeron a la consolidación de los conocimientos y habilidades en el uso de fracciones. Además, la participación del profesor como facilitador del proceso de aprendizaje garantizó una enseñanza personalizada y adaptada a las necesidades de cada estudiante. En conjunto, el uso del OVA en el aprendizaje de fracciones ha brindado una experiencia de aprendizaje enriquecedora y efectiva para los estudiantes, promoviendo su comprensión y aplicación de este concepto matemático fundamental.

Imagen 8 Ejemplo de la implementación del OVA en clase



Fuente: Elaboración propia

El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) utilizado en el contexto del aprendizaje del concepto de fracción es una herramienta tecnológica diseñada específicamente para facilitar la comprensión y aplicación de las fracciones. El OVA se caracteriza por su diseño interactivo y visualmente atractivo, que brinda a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva y dinámica (Vargas et al., 2019).

Durante el desarrollo de la unidad didáctica a partir de la implementación del OVA, los estudiantes pueden ver fracciones representadas en formas geométricas, como círculos, rectángulos o áreas sombreadas, lo que ayuda a comprender la relación entre el numerador y el denominador de una fracción y a visualizar cómo se divide una unidad en partes iguales (Smith & Johnson, 2023). O simplemente verse inmersos en un juego, para completar la estructura gamificada de la unidad didáctica, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 9 Juego "Pacman de la Fracciones"



Fuente: Wordwall (2023).

La representación visual de fracciones a través de formas geométricas ofrece una ventana única hacia el mundo abstracto de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes explorar y comprender las relaciones numéricas de manera tangible. Esta metodología didáctica, respaldada por investigadores como Smith y Johnson (2023), abre un abanico de oportunidades para que los estudiantes se sumerjan en la esencia misma de las fracciones y comprendan cómo estas operan en la división y compartición de unidades.

La utilización de formas geométricas, como círculos, rectángulos y áreas sombreadas, se convierte en un puente entre las abstracciones numéricas y el mundo real. Al observar un círculo dividido en segmentos proporcionales, o un rectángulo subdividido en áreas equivalentes, los estudiantes pueden visualizar con claridad cómo se representa el numerador y el denominador en la fracción. Esta representación gráfica crea una conexión directa entre la notación matemática y la experiencia concreta, allanando el camino para una comprensión más profunda.

Imagen 10 Juego monstruos de Fracciones.



Fuente: <https://www.cokitos.com/monstruos-de-fracciones/play/>. Juegos realizados por los estudiantes en su interacción con la Unidad Didáctica.

En cuanto a su utilización, el OVA se integra como una herramienta complementaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones. Los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar el OVA durante las sesiones de aprendizaje, tanto en el aula como de forma autónoma. El OVA se utiliza en combinación con otras estrategias de enseñanza, como la resolución de problemas, la discusión en grupo y la práctica individual (Arenas, 2019).

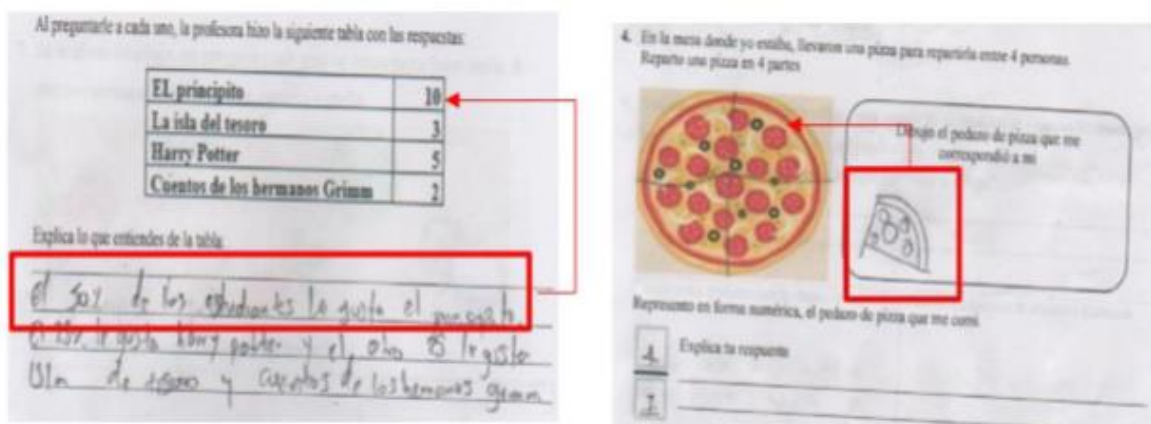
El objetivo principal de utilizar el OVA es proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje interactiva y visualmente atractiva que facilite su comprensión y aplicación de los conceptos de fracción. El OVA permite a los estudiantes explorar, experimentar y practicar con las fracciones de manera activa, lo que promueve una comprensión más profunda y significativa de este tema matemático (González & Martínez, 2023).

Además de lo anterior, el OVA utilizado en el aprendizaje del concepto de fracción es una herramienta tecnológica diseñada específicamente para facilitar la comprensión y aplicación de las fracciones. Su diseño interactivo y visualmente atractivo, junto con sus funcionalidades para representar visualmente las fracciones, realizar operaciones

matemáticas y resolver problemas contextualizados, proporciona a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva y dinámica. El OVA se integra como una herramienta complementaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar y practicar los conceptos de fracción de manera activa y autónoma. Sin embargo, para optimizar el uso del OVA en la enseñanza de fracciones en el futuro, es esencial recopilar y analizar datos que demuestren su eficacia y realizar mejoras basadas en los comentarios de los estudiantes y los profesores.

Los resultados obtenidos en el "Momento de Desubicación" a partir de la incorporación del OVA en el desarrollo de la unidad didáctica reflejan el desempeño de los 10 estudiantes en una serie de actividades relacionadas con el uso de fracciones que se presentaron complementarias a las desarrolladas en la interfaz, en donde se pudo notar que los estudiantes han logrado comprender y aplicar el concepto de fracción en diferentes contextos. Esto indica que han desarrollado una comprensión inicial de las fracciones, tal como se observa en las algunas de las evidencias recolectadas:

Imagen 11 Noción parte – todo



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la noción parte – todo que se expresa en estas dos actividades, El estudiante logra pasar de un registro gráfico a un registro escrito para dar cuenta de la interpretación que hacen de la tabla y además se nota comprensión de la noción de porcentaje.

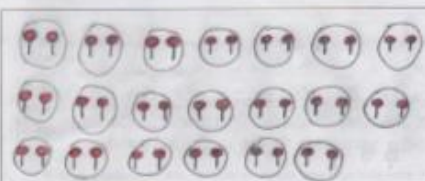
En la siguiente imagen, se destaca que los estudiantes tuvieron un buen dominio de la noción parte – todo tanto en unidades continuas como discretas:

Imagen 12 Noción parte – todo en situaciones problema

1. En la actividad para la celebración del día de los niños, la profesora trajo unos dulces para repartir.
Si son 20 personas para repartir un paquete de 40 dulces.
¿Cuántos dulces le tocan a cada uno?

a cada niño le toco dos dulces

Represento gráficamente la manera como repartí los 40 dulces entre las 20 personas



2. Un grupo de 4 compañeros compraron una torta para compartirla entre ellos.
¿Cómo repartieron la torta?

la repartieron día un pedazo

Represento gráficamente la situación en el círculo que aparece aquí.



Escribo la fracción correspondiente a la repartición de la torta

4	Explico mi respuesta
4	

que hay cuatro pedazos de torta y cuatro niños.

3. En mi casa están haciendo un arreglo en el baño y están pegando unas baldosas en las paredes.
Las baldosas son de color blanco y negro.

Forma A



Forma B



Forma C



Las coloreo de tal manera que corresponde con las siguientes cantidades.

Forma A: tres cuartos Forma B: cuatro octavos Forma C: dos cuartos

Escribo en fracción la manera de colorear las baldosas

Forma A



Forma B



Forma C



Represento gráficamente una de las fracciones anteriores, planteando una situación diferente



Explico mi respuesta

que si van pinta en total ocho pedazo repartí cuatro y ya me queda con cuatro pedazo solo para mí

Fuente: Elaboración propia

El concepto de unidad se pone de manifiesto cuando se propone su reconstrucción a partir de las partes, esta situación puede presentar dificultades de resolución a los estudiantes por lo que no es posible saber cuál va a ser su representación, el significado de la unidad es el significado del “todo”. Según Llinares (2003), la manera en la que pensemos sobre la unidad y la parte nos proporcionara diferentes maneras de representarla gráficamente, lo que da cuenta de su dificultad para identificarla.

Para lograr una comprensión operativa de la relación parte - todo se necesita previamente el desarrollo de algunas habilidades como:

Tener interiorizada la noción de inclusión de clases, de acuerdo con Piaget.

La identificación de la unidad (qué todo es el que se considera como unidad en cada caso concreto).

La de realizar divisiones (el todo se conserva aun cuando lo dividamos en trozos, conservación de la cantidad).

Tener la idea de área (para el caso del uso de cantidades continuas).

Continuando con el desarrollo de la unidad didáctica los estudiantes se enfrentan a diferentes juegos en línea que los motiva a comprender, utilizar estrategias de razonamiento para reconocer el concepto de fracción como parte de todo.

Imagen 13Juego interactivo propuesto en el OVA



Fuente: Elaboración propia

En general, los resultados obtenidos durante el "Momento de Desubicación" reflejan un buen desempeño por parte de los estudiantes en la comprensión y aplicación de las fracciones.

8.1.3 Momento de reenfoque

Después de analizar las respuestas de los diez estudiantes a las preguntas de la entrevista, se han identificado puntos claves que se relacionan con la unidad didáctica realizada y la comprensión del concepto de fracción. En primer lugar, se observó que la unidad didáctica logró despertar la motivación e interés de los estudiantes. Varios de ellos expresaron sentirse entusiasmados y comprometidos al participar en las actividades relacionadas con las fracciones. Esto sugiere que la propuesta pedagógica fue capaz de generar un ambiente propicio para el aprendizaje, donde los estudiantes se sintieron atraídos por el tema y motivados para participar activamente.

Asimismo, se destacó la utilidad de las actividades propuestas en la unidad didáctica. Los estudiantes manifestaron que estas actividades les ayudaron a mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos de fracción. Esto indica que las estrategias utilizadas fueron efectivas para promover un aprendizaje significativo y práctico, donde los estudiantes pudieron relacionar los conceptos matemáticos con situaciones reales y aplicarlos de manera concreta.

Sin embargo, se identificaron dificultades específicas que algunos estudiantes enfrentaron al resolver situaciones de fracciones. Estas dificultades incluyeron encontrar fracciones equivalentes, comparar fracciones con diferentes denominadores y simplificar fracciones. A pesar de estas dificultades, la mayoría de los estudiantes lograron superarlas con la práctica y el apoyo brindado por el profesor.

Los estudiantes muestran un nivel sobresaliente en la prueba final, lo cual indica que han logrado aplicar correctamente los conceptos y estrategias aprendidos durante la intervención pedagógica. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes durante la aplicación de la prueba final resumidos en la rúbrica de evaluación basada en los criterios específicos que permiten evaluar diferentes aspectos del proceso de resolución de problemas, tales como la comprensión del enunciado, la identificación de estrategias adecuadas, la precisión y correctitud de los cálculos, el razonamiento lógico utilizado, la justificación de las respuestas y la organización y presentación de los resultados.

Tabla 3 Resultados Momento de Reenfoque. Prueba final

Criterio	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Comprensión del enunciado	Sobres	Satisf	Sobres	Sobres	Satisf	Sobres	Satisf	Sobres	Sobres	Sobres
Estrategias utilizadas	Sobres	Satisf	Sobres	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Satisf	Sobres	Sobres
Precisión y correctitud de los cálculos	Sobres	Satisf	Satisf	Satisf	Sobres	Sobres	Satisf	Satisf	Sobres	Satisf
Razonamiento lógico utilizado	Sobres	Satisf	Sobres	Satisf	Satisf	Sobres	Sobres	Satisf	Sobres	Sobres
Justificación de las respuestas	Sobres	Sobres	Satisf	Satisf	Satisf	Sobres	Satisf	Satisf	Sobres	Satisf
Organización y presentación de los resultados	Sobres	Sobres	Satisf	Sobres	Satisf	Sobres	Sobres	Satisf	Sobres	Sobres

Los resultados obtenidos en el "Momento de Reenfoque" muestran un alto nivel de desempeño y comprensión por parte de los estudiantes, respaldando las ideas planteadas Kieren (1983); Ollson (1985) y Fandiño (2009)

En primer lugar, los altos porcentajes de aciertos en el Instrumento Final indican que los estudiantes han logrado una mejor comprensión y aplicación de los conceptos de fracción y de igual manera se logró que los estudiantes se familiarizaran con las situaciones propuestas a partir de la diversidad de representaciones que fueron expuestos en este OVA.

El E3 ha demostrado un nivel sobresaliente en las estrategias utilizadas de los problemas planteados, lo cual indica que ha sido capaz de comprender la información presentada y extraer los datos relevantes para su respectiva resolución, así mismo en cuanto al razonamiento lógico utilizado, se evidencia un nivel alto, que permite evidenciar las habilidades avanzadas en la aplicación de principios lógicos para resolver problemas y analizar situaciones presentadas.

Imagen 14 Comprensión de la noción parte – todo y medida

1. El padre de Pedro le pide que pinte su casa y hasta el momento el niño solo ha pintado la mitad de la casa.

➤ Representa gráficamente la situación planteada



Se evidencia comprensión de la noción parte – todo y de igual manera comprensión del enunciado, al resolver la situación de manera adecuada

2. En la expresión "ha transcurrido media hora de clase" la fracción correcta es

A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{4}$ C $\frac{2}{4}$ D $\frac{1}{3}$

Se logra un acercamiento al constructo de fracción como medida

3. Pablo tiene en su finca 20 pollitos y 12 son de color rojo, representa gráficamente la situación planteada y luego escribe el numerador de la fracción



12

En las actividades propuestas, abordar el concepto de fracción con cantidades continuas puede ser de difícil comprensión

Fuente: Elaboración propia

El E4, presenta nivel sobresaliente en la comprensión del enunciado, demostrando una muy buena habilidad para desentrañar la información clave, así mismo para hacer inferencias contextuales y entender los objetivos subyacentes en cualquier instrucción o problema presentado, de igual manera, en la organización y presentación de los resultados con su nivel sobresaliente demuestra una capacidad de estructurar la información de manera lógica, valiéndose de elementos visuales de manera efectiva para comunicar sus ideas de manera clara y persuasiva.

Imagen 15 Resultados noción parte – todo y razón

¿Si las tortas fueran rectangulares, como quedarían partidas?

En cualquiera de las tortas coloreas:

- Dos secciones de torta.
- Una sexta de torta.
- Una sexta de torta.

Que quiere decir:
Me comí la mitad de la torta?

que me comí tres partes de las seis en que había dividido la torta

Lo represento en dibujo y en números:

8. Escribe las fracciones planteadas y explico las respuestas

la Sándia esta dividida en 6 partes y quedan 2 y la pizza en 8 y quedan 5 la naranja en 8 y hay 6

Se evidencia un acercamiento al concepto de fracción como razón

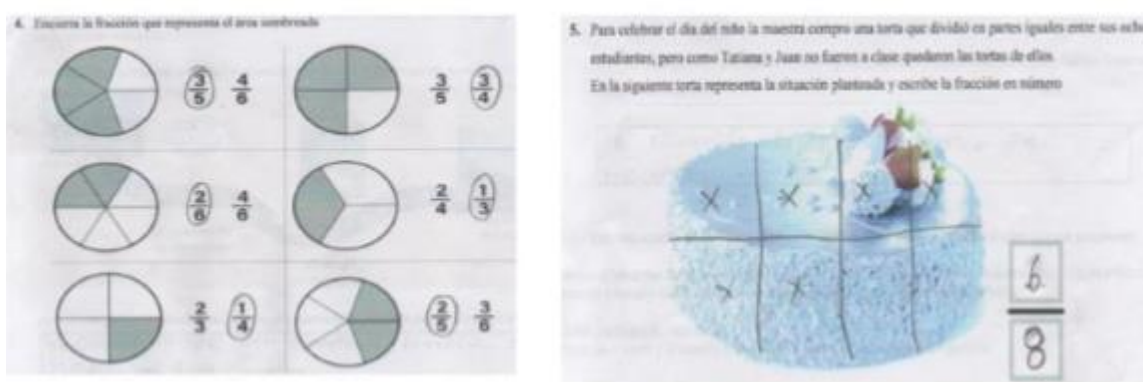
Fuente: Elaboración propia

Según Lamon (1999), una unidad puede ser un ítem continuo o uno o más objetos discretos que han sido preparticionados que señala diferentes desafíos a los niños y eso hará que varíe su respuesta dependiendo de la forma en que este distribuida la unidad, por tal

motivo, es de mayor facilidad para los niños dividir una unidad rectangular y cuadrada que una forma circular o un polígono irregular.

El E6 con su nivel sobresaliente en comprensión del enunciado, precisión y correctitud de los cálculos, razonamiento lógico utilizado, justificación de las respuestas demuestra una combinación excepcional de habilidades analíticas y matemáticas.

Imagen 16 Representación de fracciones.



Fuente: Elaboración propia

En términos de las estrategias utilizadas, precisión y correctitud de los cálculos, razonamiento lógico utilizado, justificación de las respuestas, organización y presentación de los resultados, el E8 también ha mostrado un nivel satisfactorio. Ha realizado un trabajo de manera precisa y ha obtenido respuestas correctas en sus soluciones, mostrándose competente y aunque no llega a un nivel sobresaliente en estas áreas, su capacidad para aplicar enfoques lógicos, generar resultados confiables, llevar a cabo razonamientos coherentes y presentar sus conclusiones de manera estructurada es de resaltar y lo coloca en una posición a gusto en términos de habilidades analíticas matemáticas.

La fracción se refiere a la relación entre la parte y el todo está compuesta por dos números naturales, el numero natural es el contador y se refiere a la medida de cantidades discretas, por el contrario el número racional está compuesto por un operador multiplicador y un operador divisor, en este caso la función del número es la de establecer una relación

cuantitativa entre magnitudes y tiene “escondido” el número natural o contador cuando se cuenta la cantidad de veces que cabe un segmento (unidad de medida) en el segmento que se está midiendo, por eso se llaman números relatores (Federici, 2001)

Por último, los resultados muestran que los estudiantes han logrado transferir los conocimientos y habilidades adquiridos durante la intervención pedagógica a situaciones de resolución de problemas reales. Esto es consistente con la idea de Guzmán sobre la importancia de la transferencia de conocimientos y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en diferentes contextos.

Según Kieren, 1983, citado por Dickson (1991, p.294): “los números racionales” son los números expresables como razón o cociente de dos números enteros y por consiguiente entre ellos se cuentan todas las fracciones, los porcentajes y demás decimales representables mediante fracciones, esto es los decimales finitos y los periódicos.

El uso del objeto virtual (OVA) fue destacado por los estudiantes como una herramienta visualmente atractiva y útil para comprender y visualizar los conceptos de fracción. Este recurso les permitió ver representaciones visuales interactivas y facilitó su comprensión de las fracciones. Los estudiantes valoraron positivamente la incorporación de este recurso en las actividades de la unidad didáctica.

Además, los estudiantes mencionaron que pudieron relacionar fácilmente los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana, como compartir comida o repartir objetos. Esta conexión entre las fracciones y la vida cotidiana les ayudó a comprender mejor los conceptos y aplicarlos en contextos relevantes. Esto resalta la importancia de establecer conexiones significativas entre los conceptos matemáticos y su aplicación en la realidad.

Por último, algunos estudiantes manifestaron la necesidad de recibir apoyo adicional en ciertos momentos. Solicitaron más explicaciones o ejemplos adicionales para comprender completamente algunos conceptos complejos de las fracciones. Esto destaca la importancia de brindar un apoyo personalizado y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, asegurando que todos puedan comprender y aplicar los conceptos de manera efectiva.

9 DISCUSION DE RESULTADOS

Momento de Reenfoque:

En este momento, se verificó nuevamente cómo los estudiantes abordaron la resolución de problemas dando respuestas asertivas, justificando con claridad los procedimientos y el reconocimiento del concepto de fracción como parte – todo, partidor, porcentaje, medida... con el apoyo del OVA y luego se realizó una entrevista semiestructurada para analizar la incidencia que tuvo la implementación del OVA en el aprendizaje del concepto de fracción.

Los resultados revelaron que los estudiantes se sintieron confiados y entusiasmados al enfrentar los problemas de fracciones utilizando el OVA como herramienta de apoyo. La metodología de resolución de problemas con el OVA les brindó un enfoque claro y estructurado para resolver problemas, lo que les permitió desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera más efectiva.

En general, los estudiantes expresaron que el uso del OVA fue beneficioso para mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos de fracción. Además, consideraron que podían aplicar lo aprendido en situaciones prácticas y en otros campos de estudio.

Sin embargo, algunos estudiantes mencionaron la necesidad de más ejemplos y ejercicios prácticos relacionados con situaciones cotidianas para fortalecer su comprensión de las fracciones. También destacaron la importancia de recibir explicaciones adicionales cuando enfrentaban problemas complejos de fracciones.

Tomando en consideración estos aspectos, a continuación, se presenta la tabla con las áreas de éxito y las áreas que requieren mejoras en el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el aprendizaje del concepto de fracción:

Tabla 4: Éxito y Mejoras acorde a los resultados obtenidos

Áreas de Éxito	Áreas que Requieren Mejoras
El uso del OVA generó un alto nivel de interés y motivación entre los estudiantes.	Algunos estudiantes enfrentaron dificultades iniciales al encontrar fracciones equivalentes y comparar fracciones con diferentes denominadores. Se sugiere proporcionar más ejemplos y explicaciones adicionales para abordar estas áreas específicas.
La metodología de resolución de problemas con el OVA proporcionó un enfoque estructurado y claro para abordar los problemas de fracciones.	Algunos estudiantes mencionaron la necesidad de más ejemplos y ejercicios prácticos relacionados con situaciones cotidianas para reforzar su comprensión de las fracciones. Se sugiere incluir actividades de aplicación en contextos reales.
Los estudiantes pudieron relacionar los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana, lo que indica una comprensión significativa de los conceptos.	En el momento de reenfoque, algunos estudiantes expresaron la necesidad de más explicaciones adicionales cuando enfrentaban problemas complejos de fracciones. Se sugiere brindar mayor apoyo y claridad en la resolución de problemas más desafiantes.

Nota: Resultados obtenidos en la experiencia con la Unidad Didáctica diseñada.

Fuente: Elaboración propia

El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) ha demostrado ser efectivo en varias áreas clave en la enseñanza de fracciones. En particular, se destacó en generar interés y motivación entre los estudiantes. Por ejemplo, la interactividad y las representaciones visuales del OVA captaron la atención de los estudiantes y los mantuvieron comprometidos con el aprendizaje de las fracciones (Veytia et al., 2019).

Al mismo tiempo, la metodología de resolución de problemas con el OVA fue bien recibida por los estudiantes. Proporcionó un enfoque estructurado y claro para abordar los problemas de fracciones, lo que sugiere que el OVA se convirtió en una herramienta valiosa para fomentar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico entre los estudiantes (Figuerola & Vallejos, 2019).

Por último, los resultados muestran que los estudiantes pudieron relacionar los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana. Esta conexión entre la teoría y la práctica es fundamental para un aprendizaje significativo y relevante.

Con relación a los aspectos de mejora, a pesar de estos éxitos, también se identificaron áreas que requieren mejoras. Principalmente, algunas dificultades iniciales que algunos estudiantes enfrentaron al encontrar fracciones equivalentes y comparar fracciones con diferentes denominadores. Para abordar estas dificultades, se podrían diseñar estrategias de apoyo específicas, como proporcionar ejemplos adicionales y explicaciones paso a paso.

Finalmente, el momento de reenfoque mostró la necesidad de brindar mayor apoyo y claridad en la resolución de problemas más desafiantes. Proporcionar explicaciones adicionales y una guía más detallada en la resolución de problemas complejos puede ayudar a los estudiantes a abordar con confianza y eficacia este tipo de desafíos.

10 CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas a lo largo de este proceso de investigación sobre el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en la enseñanza del concepto de fracción han sido significativas y prometedoras. La implementación del OVA como herramienta pedagógica en el aula ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de las fracciones entre los estudiantes.

Además, esta metodología de enseñanza desafía a los estudiantes a explorar y experimentar con distintas configuraciones geométricas. Pueden cambiar el tamaño de las figuras, variar el número de segmentos o áreas sombreadas y, al hacerlo, observar cómo estos cambios impactan en la representación fraccionaria. Esto no solo fortalece su comprensión conceptual, sino que también desarrolla su habilidad para analizar y predecir cómo los valores numéricos influirán en la fracción y su visualización.

Es esencial destacar que la representación visual a través de formas geométricas no solo beneficia a los estudiantes en términos de comprensión, sino que también estimula el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al enfrentar situaciones en las que deben determinar fracciones de áreas sombreadas o fracciones de figuras más grandes, los estudiantes activan sus capacidades analíticas y desarrollan habilidades de razonamiento matemático, lo que contribuye al fortalecimiento general de sus competencias matemáticas.

En última instancia, la combinación de representaciones visuales basadas en formas geométricas con la tecnología moderna, como los Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), crea un entorno educativo enriquecedor. Esta fusión promueve un aprendizaje activo, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar, interactuar y comprender las fracciones de manera profunda y significativa, estableciendo una base sólida para el dominio de conceptos matemáticos esenciales.

Desde el inicio de la investigación, se planteó el objetivo de vincular el uso del OVA con la resolución de problemas para abordar el aprendizaje de fracciones. Para lograr este propósito, se diseñó una Unidad Didáctica basada en la metodología de Miguel de Guzmán, que promueve el aprendizaje activo y significativo a través de la resolución de problemas

contextualizados. El OVA fue cuidadosamente diseñado para abordar los conceptos fundamentales de fracción y proporcionar una experiencia de aprendizaje inmersiva y atractiva para los estudiantes.

Durante el proceso de implementación, se observó que el OVA generó un alto nivel de interés y motivación entre los estudiantes. Los comentarios y opiniones expresados por los propios escolares reflejaron su entusiasmo y compromiso durante las actividades con el OVA. Los estudiantes mencionaron que el OVA hizo que las fracciones fueran más interesantes y fáciles de entender, lo que sugiere que la herramienta tecnológica fue efectiva para captar la atención y el interés de los estudiantes en el tema.

La metodología de resolución de problemas con el OVA también se reveló como una estrategia valiosa para abordar los problemas de fracciones de manera estructurada y efectiva. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de enfrentarse a una variedad de situaciones y desafíos relacionados con las fracciones a través del OVA, lo que les permitió desarrollar habilidades de resolución de problemas y reflexionar sobre su aprendizaje. La interactividad del OVA y la retroalimentación inmediata que proporcionaba a los estudiantes les permitieron monitorear su progreso y mejorar su comprensión de las fracciones.

Conjuntamente, los resultados de la investigación revelaron que los estudiantes pudieron relacionar los conceptos de fracción con situaciones de la vida cotidiana, lo que indica una comprensión significativa y aplicable de los conceptos matemáticos. Los comentarios de los estudiantes reflejaron cómo lograron hacer conexiones entre las fracciones y situaciones prácticas, como dividir alimentos en reuniones familiares o repartir objetos entre amigos. Esta habilidad para transferir el conocimiento de las fracciones a situaciones de la vida real es un indicador clave del éxito del aprendizaje y la aplicación de las fracciones.

Sin embargo, la investigación también identificó áreas que requieren mejoras. Algunos estudiantes enfrentaron dificultades iniciales al encontrar fracciones equivalentes y comparar fracciones con diferentes denominadores. Los comentarios de los estudiantes sugirieron que se podrían proporcionar más ejemplos y explicaciones adicionales para

abordar estas áreas específicas y reforzar la comprensión de las fracciones. Igualmente, algunos estudiantes expresaron la necesidad de más ejemplos y ejercicios prácticos relacionados con situaciones cotidianas para fortalecer su comprensión de las fracciones. La inclusión de actividades de aplicación en contextos reales puede ayudar a mejorar la transferencia del conocimiento de las fracciones a situaciones prácticas.

Por último, el uso del OVA en la enseñanza de fracciones representa una contribución valiosa a la educación matemática y ofrece una experiencia de aprendizaje innovadora y atractiva para los estudiantes. Esta investigación ha sentado las bases para futuros estudios y mejoras en el diseño y aplicación del OVA en la enseñanza de conceptos matemáticos. La retroalimentación y los comentarios de los estudiantes proporcionan información valiosa para seguir optimizando el uso del OVA y maximizar su impacto en el aprendizaje de fracciones.

11 RECOMENDACIONES

Al lograr cumplir y llevar a cabo cada uno de los objetivos establecidos. Esto incluyó la identificación inicial de los obstáculos relacionados con la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción, lo cual permitió la realización de actividades centradas en el desarrollo y la implementación de una unidad didáctica destinada a fortalecer activamente esta habilidad. Como resultado, se pudo evaluar el efecto de la implementación y realizar una evaluación completa de todo el proceso de investigación.

La Implementación de la unidad didáctica para fortalecer de manera activa la comprensión del uso del concepto de fracción para la resolución de problemas en los estudiantes ha tenido un impacto positivo que se puede evidenciar en los resultados del test o encuesta de salida de ahí que se motive como recomendación final que, para seguir fortaleciendo el concepto de fracción, especialmente en la resolución de problemas de la vida cotidiana, se debe, de acuerdo a los resultados de la investigación, hacer una constante reflexión por parte del docente en el diseño de sus planeaciones y el uso de recursos pertinentes para que se activen habilidades del pensamiento a favor de mejorar competencias matemáticas y transitar hacia el desarrollo de mejores aprendizajes.

Eso será posible si en el establecimiento educativo logran diseñar planes de área que transversalicen prácticas con el uso de las matemáticas de forma cotidiana; pero no como un simple activismo, sino que sea una resignificación constante y empoderada en el proceso de lograr mejores aprendizajes.

12 REFERENCIAS

- Aguilera, C., & Morones, A. (2005). Intervención sobre problemas de fracciones a dos grupos de sexto año de primaria. *Tesis para obtener título licenciada en psicología educativa*. Universidad Pedagógica Nacional, México,D.F. Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/21764.pdf>
- Arbelaez , F., Pineda , M., Correal , J., & Ceballos , J. (2007). El aprendizaje de la Matemática basado en la resolución de problemas. *Seminario Integrativo y práctica profesional*. Universidad de Antioquia, Medellín.
- Albarracín V. Hernández S. y Rojas S. Objeto de aprendizaje virtual para o desenvolvimiento de competencias numéricas: una experiencia con estudiantes do en sino básico
- <https://www.redalyc.org/journal/3439/343963784007/html/>
- Arenas, E. (2019). Objetos Virtuales de Aprendizaje en la enseñanza de las Ciencias Sociales. *Educación y Ciencia*, (23), 153–171. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10310>
- Asensio , C. (2013). Adaptación del modelo de Miguel de Guzmán para la resolución cooperativa de problemas para alumnos de 1° de la ESO. *Trabajo fin de máster*. Universidad Internacional de la Rioja, Bilbao. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1839/2013_04_29_TFM_ESTUDIO_D EL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Avella , D., Salazar , F., & Miguez , J. (2017). Resolución de problemas matemáticos con fracciones enfocados en el contexto escolar. *Educación y Ciencia*, 147-167. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2461/1/PPS_1078_Resolucion_problemas_maticos.pdf
- Barrell , J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas*. B.A Manantiales.

- Blasco , J., & Pérez , J. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el Deporte: Ampliando Horizontes*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Butto , C. (2013). El aprendizaje de Fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Horizontes Pedagógicos*, 15(1), 33-45.
- Cabero , J. (1998). *La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las estrategias TICs: estrategias educativas*. Obtenido de [file:///C:/Users/GranPc/Downloads/Dialnet-LaTransformacionDeLosEscenariosEducativosComoConse-1448496%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GranPc/Downloads/Dialnet-LaTransformacionDeLosEscenariosEducativosComoConse-1448496%20(1).pdf)
- Cárdenas , C., & González , D. (2016). *Estrategia para la resolucion de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del instituto francisco José de Caldas*. Universidad Libre de Colombia, Bogotá.
- Figuerola, J. D. R., & Vallejos-Pantoja, D. R. (2020). Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución de Pasto, Nariño. *Revista Unimar*, 38(1), 113-139. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/447/4471930006/html/>
- Fonseca , S., Jiménez , C., & Patarroyo , M. (2019). Estategias para resolver problemas matemáticos con ideas de Pólya, en grado quinto. *Educación y ciencia*, 427-456. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10063/8339
- Fuentes , C., Páez , P., & Prieto , D. (2019). Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy. *Trabajo de grado como requisito para obtener el título de Magister en Dificultades del Aprendizaje*. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, D.C.
- Gamboa , R. (2007). Uso de la tecnologia en la enseñanza de las matematicas. *Cuadernos de investigación y formación en educación*, 11-44. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6890/6576>

- Gaulin , C. (2001). Tendencias actuales de la resolucion de problemas. *Sigma*, 51-63.
Obtenido de https://sferrerobravo.files.wordpress.com/2007/10/7_tendencias_actuales.pdf
- Giménez , J., & Santos , L. (2013). *La actividad matematica en el aula* . España : Graó.
- Guzmán , W. (2018). *La resolución de problemas matemáticos a través de un ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en la escuela Normal Superior "Nuestra señora de las mercedes"*. Universidad de la Sabana, Chía.
- Hurtado , E. (2012). Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado Sexto. *Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11170/01186688.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kieren, T.E. (1980) Recent Research on Number Learning. Columbus : Eric/Smeac. 125 - 150
- LLinares, S. (2003) *fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte todo al razonamiento proporcional*. Pagina 187 – 220.Cap. 7 en Didáctica de las Matemáticas. CHAMORRO, M.(comp.) Prentice Hall. Madrid.
- MEN. (2019). *Malla curricular del Área de Matemáticas para Básica Primaria, Secundaria y Media*. Obtenido de (<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/MATEM%C3%81TICAS-GRADO-5.pdf>).
- Marín Grisales J.P y Osorio Cárdenas A.M. Caracterización de los tratamientos en la solución de situaciones sobre la fracción como medida.
<https://www.redalyc.org/journal/1341/134170241012/html/>
- Martínez Ovalle X. y Restrepo Rodríguez J.A. La investigación titulada "Utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) como recurso didáctico en la enseñanza de las

matemáticas mediante la resolución de problemas con operaciones básicas entre números racionales en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Enrique Olaya Herrera de Puerto López, Meta"

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/57423/XMARTINEZO.pdf?isAllowed=y&sequence=3>

Ministerio de educación Nacional (Mineducación). (2011). Artículo 149 de la ley 1450 de 2011. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND2010-2014%20Tomo%20I%20CD.pdf>

Ministerio de Educación Nacional . (1998). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* . Obtenido de Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Significados de la fracción*. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/pr-prea-a-123-pta-significados_de_la_fraccion-27062017.pdf

Murcia, E., & Córdoba, H. (2011). Enseñar matemáticas usando OVA en la universidad Católica de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 148-162. Obtenido de <https://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/entrecei/article/view/565/530>

Rincón, O. I. C., Castellanos, L. A. M., & Villa, J. J. B. (2019). Importancia de la medición y evaluación de la usabilidad de un objeto virtual de aprendizaje. *Panorama*, 13(25), 23-37. <https://www.redalyc.org/journal/3439/343963314005/343963314005.pdf>

Rojas , B. (2010). Solucion de problemas: una estrategia para la evaluacion del pensamiento creativo. *Sapiens*, 117-125. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41021794008.pdf>

Salazar-Villarreal, M. D. C., Vallejo-Cabrera, F. A., & Salazar-Villarreal, F. A. (2019). Interpretación del hemograma automatizado a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): Descripción de la experiencia. *Entramado*, 15(2), 276-285. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032019000200276&script=sci_arttext

Sarmiento-Santana, M. (2007).

La enseñanza de las matemáticas y las Ntic. Una estrategia de formación permanente.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8262>

Simanca, F., & Barroso, N. (2016). La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC. *TIA*, 1-5. Obtenido de [file:///C:/Users/GranPc/Downloads/10407-Texto%20del%20art%C3%ADculo-53916-1-10-20170118%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/GranPc/Downloads/10407-Texto%20del%20art%C3%ADculo-53916-1-10-20170118%20(3).pdf)

Tibaduiza, J. (2016). Enseñanza-Aprendizaje de los números fraccionarios del grado quinto. *Trabajo de grado presentada(o) como requisito parcial para optar al título de: Magister*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56016/1054992713.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Torices , M. (2005). *Quebrando las fracciones: Estrategia para la resolucion de problemas*. Universidad Pedagógica Nacional, Ciudad de México.

Vargas, R. E. V., Rozo, J. J. P., & Silva, R. G. (2019). Tecnologías de la Información y la Comunicación y los Objetos Virtuales de Aprendizaje: un apoyo a la presencialidad. *Revista vínculos*, 16(1), 82-91.

<https://geox.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/15537>

Vasco C.E (1994) Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. 2 volúmenes. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Colombia

Veytia Bucheli, M. G., & Contreras Cipriano, Y. (2019). Factores motivacionales para la investigación y los objetos virtuales de aprendizaje en estudiantes de maestría en Ciencias de la Educación. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 84-101.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000100084

Zamora, J., Lugo, L., & Hurtado, S. (2018). Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) e implementación de Scratch para favorecer el aprendizaje significativo del concepto de fracción, en los estudiantes del grado 5° de la institución educativa Presbiterio Horacio Gómez Gallo, sede Santa Ceci.

13 ANEXOS

Anexo A Formato consentimiento informado

I.E Instituto Nacional Promoción Social

Consentimiento informado

Padres o Acudiente de estudiantes



Estimado padre/madre o acudiente

Soy estudiantes del **Programa de la maestría de la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales** estoy llevando a cabo un estudio sobre ***Resolución De Problemas: Una Habilidad Del Pensamiento Crítico Para El Aprendizaje Del Concepto De Fracción*** como requisito para obtener la Maestría en Enseñanza de las ciencias.

Le solicitamos autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este estudio, teniendo en cuenta que para la sustentación de dicha investigación se necesitarán: imágenes y videos de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

El estudio consiste en llenar un perfil del estudiante y un cuestionario el cual contiene una serie de preguntas. El proceso será estrictamente confidencial el nombre no será utilizado. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante. La participación es voluntaria. Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. No recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados grupales estarán disponibles en _____ si así desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el(la) investigador(a) al _____ o con

mi director(a) de investigación_____ al_____. Si desea que su hijo participe, favor de llenar el talonario de autorización y devolver a la maestra del estudiante.

AUTORIZACION

He leído el procedimiento descrito arriba. El(la) investigador(a) me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____, participe en el estudio de (nombre del investigador(a)) sobre _____. He recibido copia de este procedimiento.

_____ Padre/Madre / Acudiente Fecha