

**Uso de la Aplicación “Fractions” para la enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas  
con fraccionarios en grado cuarto**

Saida Lizyey Sila Quintero

Yesica Alejandra Rivera Zamora

Asesor

Nataly Marcela Muñoz Murcia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Maestría en Educación

2026

## Resumen

El proyecto de investigación titulado (Uso de la Aplicación “Fractions” para la enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas con fraccionarios en grado cuarto) se constituye en una opción de estudio que buscó indagar, interpretar y proponer con sus resultados una alternativa de formación en el área de matemáticas, específicamente en operaciones básicas con números fraccionarios. Se desarrolló con estudiantes de básica primaria, grado cuarto en el tema específico de las operaciones básicas con fraccionarios (suma, resta, multiplicación y división). El contexto de ejecución fue el municipio de Algeciras, en la sede educativa Institución Educativa Agustín Codazzi específicamente el grado 402. Los estudiantes provienen de diversos sectores, tanto rurales como urbanos, y en su mayoría pertenecen a estratos socioeconómicos bajos. Se desarrolló a través de un enfoque cualitativo y mediante el método estudio de caso, se concluyó que el desempeño de los estudiantes mejoró en tres de las cuatro operaciones básicas, suma, resta y multiplicación. Se considera que es una oportunidad para implementar procesos de investigación para el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje de las fracciones, con el uso de herramientas tecnológicas. La implementación de la **Aplicación “Fractions”** es uno de los componentes principales del proyecto dado que se pretende el uso de la misma durante un periodo de tiempo determinado en el salón de clase.

**Palabras Clave:** Enseñanza-Aprendizaje, Operaciones básicas, Fraccionarios, herramienta tecnológica, básica primaria.

## Abstract

The research project entitled "Use of the 'Fractions' Application for Teaching and Learning Basic Operations with Fractions in Fourth Grade" is a study that sought to investigate, interpret, and propose, based on its results, an alternative approach to mathematics education, specifically in basic operations with fractions. It was conducted with fourth-grade elementary school students on the specific topic of basic operations with fractions (addition, subtraction, multiplication, and division). The project was carried out in the municipality of Algeciras, at the Agustín Codazzi Educational Institution specifically grade 402. The students came from diverse sectors, both rural and urban, and most belonged to low socioeconomic strata. Using a qualitative approach and the case study method, the study concluded that student performance improved in three of the four basic operations. This project is considered an opportunity to implement research processes to strengthen the teaching and learning of fractions through the use of technological tools. The implementation of the "Fractions" application is one of the main components of the project, as it is intended to be used in the classroom for a specific period of time.

**Keywords:** Teaching-Learning, Basic operations, Fractions, technological tool, primary basics.

## Tabla de contenido

Introducción .....	8
Planteamiento del problema.....	11
Pregunta de Investigación .....	15
Justificación .....	16
Objetivos .....	18
Objetivo General .....	18
Objetivos Específicos.....	18
Estado del Arte.....	19
Marco Conceptual y Teórico .....	23
Metodología .....	30
Enfoque de Investigación .....	30
Método: Estudio de Caso .....	30
Población y Unidad de Análisis .....	31
Categorías.....	32
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	34
<i>Evaluación de entrada y de salida</i> .....	35
<i>Entrevista semiestructurada</i> .....	35

<i>Observación Participante</i> .....	36
Diseño de Investigación .....	36
Aspectos éticos de la investigación.....	37
Validación de instrumentos.....	38
Resultados de Investigación.....	39
Conclusiones .....	66
Recomendaciones .....	68
Referencias.....	69

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Distribución de los grados cuartos existentes en la institución educativa Juan XXIII ..</i>	31
<b>Tabla 2</b> <i>Categorías, subcategorías y su relación con los instrumentos definidos en la investigación .....</i>	33
<b>Tabla 3</b> <i>Categorías encontradas en las narraciones y desempeño de los estudiantes frente a las operaciones básicas con números fraccionarios .....</i>	39
<b>Tabla 4</b> <i>Resultado de la evaluación diagnóstica .....</i>	41
<b>Tabla 5</b> <i>Escala de valoración según decreto 1290 y PEI Agustín Codazzi .....</i>	43
<b>Tabla 6</b> <i>Resultado de la evaluación diagnóstica grupal según la escala de valoración institucional y nacional.....</i>	43
<b>Tabla 7</b> <i>Sesiones desarrolladas para la aplicación Fractions .....</i>	48
<b>Tabla 8</b> <i>Particularidades presentadas con la suma .....</i>	52
<b>Tabla 9</b> <i>Particularidades presentadas con la resta .....</i>	53
<b>Tabla 10</b> <i>Particularidades presentadas con la multiplicación .....</i>	54
<b>Tabla 11</b> <i>Particularidades del aprendizaje con la división .....</i>	55
<b>Tabla 12</b> <i>Resultados evaluación final .....</i>	58
<b>Tabla 13</b> <i>Comparación por estudiante según evaluación diagnóstica y final en las cuatro operaciones básicas con números fraccionarios .....</i>	62
<b>Tabla 14</b> <i>Comparación grupal según evaluación diagnóstica y final .....</i>	63

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> Evaluación Diagnóstica.....	75
<b>Apéndice B</b> Entrevista Semiestructurada de Entrada.....	80
<b>Apéndice C</b> Evaluación Final.....	81
<b>Apéndice D</b> Entrevista Semiestructurada de Salida.....	83
<b>Apéndice E</b> Ficha de Observación.....	84
<b>Apéndice F</b> Consentimiento Informado.....	85
<b>Apéndice G</b> Evaluación Juicio de Experto.....	86

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas en la educación básica primaria es un proceso fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas en cumplimiento de los objetivos de formación personal, metas institucionales y para el desempeño profesional en un futuro. Al llevar a cabo este proceso de enseñanza y aprendizaje se presentan múltiples situaciones, entre ellas, el fomento de las habilidades para comprender y responder adecuadamente a cualquier ejercicio matemático, esta comprensión requiere procesos de razonamiento, interpretación y representación que, en muchos casos, no se logran fortalecer cuando la enseñanza se limita a métodos tradicionales centrados únicamente en la explicación teórica y la repetición de ejercicios o cuando el estudiante posee dificultades de tipo familiar, para el aprendizaje, repitencia, entre otros.

En el contexto educativo colombiano, las evaluaciones académicas evidencian debilidades en el desarrollo de competencias matemáticas, particularmente en temas asociados al razonamiento numérico y la resolución de problemas, dificultades que suelen presentarse desde los primeros niveles de escolaridad y afecta la apropiación de conocimientos posteriores. Teniendo en cuenta lo anterior, reforzar la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en la educación primaria se convierte en una necesidad para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos más complejos.

Ahora bien, esta situación también se evidencia en la sede Agustín Codazzi de la Institución Educativa Juan XXIII, ubicada en el municipio de Algeciras, Huila, donde los estudiantes del grado cuarto poseen dificultades en el manejo de las operaciones básicas con números fraccionarios, esto se refleja en el bajo desempeño académico y en la inseguridad de los

estudiantes al momento de resolver ejercicios relacionados con este tema. Estas dificultades se pueden relacionar a diversos factores, como el uso limitado de estrategias pedagógicas innovadoras y a la poca integración de herramientas tecnológicas que faciliten la comprensión de los contenidos y son llamativos al momento de enseñar y aprender.

Antes esta situación, el presente proyecto propone el uso de una herramienta tecnológica, como la aplicación Fractions como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado cuarto, cuya herramienta permite representar de forma visual y dinámica los conceptos matemáticos, facilitando la interacción del estudiante con el contenido y por supuesto, la comprensión de las operaciones.

El proyecto se desarrolló bajo un enfoque cualitativo mediante el método de estudio de caso, que permitió analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes durante la implementación de la estrategia. Para la recolección de información se aplicaron diferentes instrumentos que permitieron identificar los conocimientos previos de los estudiantes, desarrollar actividades con la aplicación y evaluar los avances obtenidos.

El proyecto se organiza en varios capítulos, en primer lugar, se presenta el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del estudio, en estos se describen las principales dificultades de tipo académico, social y en el desuso tecnológico que llevaron a plantear las principales situaciones problemáticas desde el contexto internacional, nacional y regional. Así mismo, se trazaron los objetivos que guiaron la investigación.

En los capítulos siguientes se desarrolla el estado del arte y el marco conceptual que sustentan y fundamentan el proyecto, en esta parte se hace una construcción teórica sobre la

Aplicación Fractions, pedagogías emergentes y particularidades del aprendizaje de las matemáticas en básica primaria. Posteriormente, se describe la metodología utilizada, incluyendo el enfoque, la población participante y los instrumentos de recolección de información, para finalmente presentar los resultados obtenidos, el análisis correspondiente y las conclusiones derivadas del proceso investigativo.

Se concluye que, la implementación de la herramienta tecnológica Fractions en el aula, fortalece los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, para este caso particular, el uso de dicha aplicación promovió una mayor participación de los estudiantes y facilitó la comprensión de las operaciones con números fraccionarios especialmente en la suma, resta y multiplicación; en el tema de la división se deben seguir fortaleciendo los procesos pedagógicos y didácticos dado que los resultados fueron deficientes. Se resalta finalmente, el valor metodológico y didáctico al integrar recursos digitales en las prácticas de aula de la educación básica primaria.

## Planteamiento del problema

Una de las problemáticas más visibles a nivel mundial es la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los ámbitos de escolaridad, esto debe representar un reto de estudio que se puede abordar desde procesos investigativos adecuadamente desarrollados para proponer otras formas y tendencias en el rol de enseñanza y aprendizaje que cumplen tanto docentes como estudiantes, tal es el caso de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de escolaridad, (educación básica primaria según el contexto colombiano), este es un tema con dificultades recurrentes que se convierte en complejidad para el docente, estudiante y padre de familia cuando pasan los meses, años y los estudiantes no avanzan en los aprendizajes al nivel esperado.

Pese a los múltiples programas y estrategias que se reconocen a nivel mundial, los problemas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas siguen siendo visibles. De acuerdo con Russi Delfaro (2020) una de las dificultades más notorias está en “no poder desarrollar o comprender un cálculo aritmético, lo que se conoce como discalculia, este trastorno afecta la memoria, para recordar datos numéricos, al lenguaje matemático y las habilidades visoespaciales”, la anterior es una situación que involucra a estudiantes de diferentes niveles educativos, pero se siente con mayor impacto en los primeros años de escolaridad. Otra situación que profundiza la problemática es que a los estudiantes se les enseña a resolver diferentes problemas de forma mecánica, sin llegar a la comprensión de lo que están resolviendo, generando en ellos aburrimiento, desmotivación y, en el peor de los casos, rechazo hacia las matemáticas (Quispe, 2018).

En el contexto colombiano las problemáticas son similares, de tal forma que la enseñanza se vuelve retadora para el docente y se convierte en una oportunidad de mejora en los

aprendizajes matemáticos para los estudiantes. En diferentes grados de la escolaridad primaria los niños y niñas pueden presentar problemas de ansiedad, temor y desencanto total por aprender las diversas competencias matemáticas, situación que se ve reflejada de manera contundente, por lo menos, en tres espacios de la cotidianidad del estudiante: la primera, en el aula de clase, la segunda, los resultados de las pruebas censales nacionales e internacionales y lo tercero, en la formación permanente del individuo.

Retomemos el último aspecto para ejemplificar la situación, según informe presentado por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), Colombia ocupó el puesto 64 entre 84 países evaluados, quedando, además por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en las cuatro competencias que evalúa la prueba: interpretación, formulación, empleo y razonamiento. Ahora, desde el ámbito específico de Básica Primaria, los resultados de las Pruebas “Saber Pro” en el área de matemáticas presentadas en el informe del año 2022 por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), reflejan resultados básicos que demuestran también problemas en el aprendizaje de esta área en competencias como: Comunicación, Modelación y Representación, Planteamiento y Resolución de Problemas, Razonamiento y Argumentación “en grado tercero el 48% de los estudiantes evaluados nacionalmente se ubicó en los niveles de desempeño uno (insuficiente) y dos (mínimo) y en grado quinto el 45% quedó en estos mismos niveles” (p. 41).

Aterrizando lo anterior al plano del departamento del Huila y el municipio de Algeciras, se encuentra que las situaciones problemáticas que ya se han mencionado son prácticamente de la misma índole, además no se observan sólo en el resultado de pruebas censales, si no que se visualizan en otros aspectos que influyen en la formación del estudiante tales como:

particularidades del contexto, formación y praxis docente, políticas institucionales y municipales para el desarrollo educativo, entre otros. A continuación, se describen con mayor precisión esas situaciones:

Dificultades de aprendizaje presentadas por los estudiantes debido a problemas cognitivos, sociales y personales.

Estrategias pedagógicas y didácticas tradicionales, descontextualizadas usadas por el docente y que llevan a la desmotivación y poca participación del estudiante en clase.

Desinterés o desmotivación por parte del estudiante porque no se siente atraído por el proceso formativo y no entienden la educación como proyecto de vida.

Proyectos educativos institucionales y curriculares rígidos, obsoletos, de baja flexibilidad y descontextualización para llevar a cabo el proceso de aprendizaje.

Incorporación de competencias, logros, contenidos, sistemas de evaluación, entre otros, que no se ajustan a los ritmos de aprendizaje que presenta cada estudiante.

Es importante destacar que, en el ámbito de las matemáticas y, en particular, en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios, la incorporación de tecnologías juega un papel fundamental. Actualmente, el uso de herramientas como AVA, OVAS, aplicaciones, software educativo, tutoriales, entre otros recursos, facilita significativamente estos procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas tecnologías contribuyen al desarrollo de fundamentos sólidos y a la transferencia del conocimiento en los estudiantes, reflejándose en habilidades como la resolución de problemas cotidianos y la interpretación de representaciones gráficas. En regiones como Risaralda, se han realizado estudios enfocados en esta temática Céspedes, G. et al. (2012). Asimismo, a nivel nacional, se han llevado a cabo

encuentros donde se proponen diversas alternativas para la integración de las TIC en el aprendizaje de las fracciones Villota, M. et al., (2008).

Ahora bien, en el tema específico de los fraccionarios con operaciones básicas, se presentan varias situaciones consideradas como dificultades, entre ellas, vacíos en la comprensión de la estructura y forma de los números fraccionarios, problemas en la adquisición de esos aprendizajes para continuar en grados superiores con avances sólidos y repitencia reiterada del área de matemáticas. De acuerdo con informes de la sede Agustín Codazzi presentado durante el primer semestre del año 2024 el 42% de los estudiantes en primaria pierden el área de matemáticas, engrosando al finalizar el año escolar la cifra de reprobación, que según informes del Ministerio de Educación Nacional alcanzó el 5.8% en el año anterior. Estos indicadores reflejan la urgencia de abordar de manera efectiva las dificultades asociadas con el aprendizaje de las fracciones, especialmente en lo que respecta a sus operaciones básicas, para evitar consecuencias negativas a largo plazo en la trayectoria educativa de los estudiantes.

Se deduce entonces, que se deben encontrar alternativas de enseñanza para que el docente supere las dificultades encontradas por los estudiantes en el aula de clase al momento de avanzar en el aprendizaje de los números fraccionarios, una opción está dada por la incorporación de herramientas tecnológicas a partir de un uso adecuado y oportuno. Sobre esto, Araujo Bedoya et.al. (2024), precisan que la tecnología en la educación sigue siendo una fuerza transformadora que, con la implementación y gestión adecuadas, tiene el potencial de enriquecer significativamente el proceso educativo. Es esencial abordar proactivamente estos desafíos para maximizar sus beneficios (p.26). De lo anterior se desprende que, se pueda dar uso de las Tic en el aprendizaje de los fraccionarios dado que hacen parte de temas propios de las matemáticas y a su vez, representa una de las disciplinas más importante del sistema educativo.

De acuerdo con lo anterior y aprovechando la fuerza transformadora y proactiva desde la articulación de lo metodológico con la Aplicación “Fractions” para los estudiantes del grado cuarto dado que el uso de lo tecnológico no es habitual en sus clases. Así mismo, se destaca la incorporación de las herramientas tecnológicas como una exigencia del mundo moderno y la educación actual. Aclarando que se hace desde un proceso investigativo estructurado y adecuado a las características y el contexto de los estudiantes. De acuerdo a todo lo anterior, nace la siguiente pregunta.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo la implementación de una estrategia usando la aplicación “Fractions” mejora el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes del grado cuarto de la sede Agustín Codazzi en el municipio de Algeciras Huila?

## Justificación

La presente tesis de Maestría posee varios elementos de tipo social, educativo, institucional, investigativo, entre otros, que justifican su realización, lo primero que se debe resaltar es el incalculable valor que representa la realización de investigaciones, que partan de las realidades contextuales y cotidianas para generar situaciones concretas de aprendizaje en torno al conocimiento de las matemáticas, el uso tecnológico y las operaciones con fraccionarios. Lo anterior indiscutiblemente contribuye en la construcción de mejores alternativas pedagógicas, didácticas, etc para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje. López Martínez (2024) precisa que resulta trascendental el aprendizaje de las matemáticas articuladamente con el uso de la tecnológica porque se presenta una fuerte sinergia entre estos dos aspectos que conducen a engrandecer el aprendizaje con un fundamento científico.

En el ámbito específico de los aprendizajes que se llevan a cabo en el grado cuarto, es trascendental incorporar nuevas alternativas que generen metodologías de estudio innovadoras, llamativas y de fácil acceso para el estudiante, en este caso, es lo que representa la implementación de la herramienta tecnológica Aplicación “Fractions”, un dispositivo de fácil uso, motivador y de buen impacto para el aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes. Andrade, S., Tapia, M., & Tituana, F. (2020), afirman que, yace la necesidad de incorporarlas en las diferentes estrategias y métodos para complementar la enseñanza-aprendizaje de nuestros estudiantes hoy en día y que estas respondan a los diferentes intereses que poseen. Se vivencia el momento tecnológico que atraviesa el mundo en la actualidad, resumido en que los niños y jóvenes quieren estar la mayor parte del día frente a aparatos digitales e informáticos; se le permite eso ya que estarían manipulando una herramienta tecnológica, pero con una finalidad educativa y formativa: mejorar en el avance de las operaciones básicas con fracciones.

En cuanto al rol que cumple el docente a partir de su metodología o estilo de enseñanza el presente trabajo es significativo ya que la incorporación al aula de clase de herramientas tecnológicas, en un contexto debidamente orientado, dinamiza el proceso de enseñanza y evita caer en lo que hoy se denomina el “analfabetismo digital”. Sobre este particular Granados Maguiño et. al. (2020) plantea que:

La innovación de los procedimientos para transmitir la información, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC`S), abren múltiples posibilidades para acceder al conocimiento, sin que exista la dimensión física entre el emisor y el receptor. Estos enfoques marcan su acción en el campo para dar acceso a la comunicación (p.5).

Finalmente, es de advertir que todas las personas y comunidades que están inmersas en los ambientes de la educación tienen el reto de buscar procedimientos, técnicas, estrategias, entre otros, para contribuir con las transformaciones sociales que se requieren desde las instituciones educativas ya sea desde la básica primaria hasta la educación superior.

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar una estrategia de enseñanza y aprendizaje con la aplicación “Fractions” para mejorar las operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes del grado cuarto de la sede Agustín Codazzi en el municipio de Algeciras Huila.

### Objetivos Específicos

Determinar el nivel de aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con números fraccionarios, de los estudiantes del grado cuarto de la sede Agustín Codazzi

Desarrollar la estrategia de enseñanza y aprendizaje para las operaciones básicas con números fraccionarios en el grado cuarto de la sede Agustín Codazzi incorporando la aplicación “Fractions”.

Evaluar la implementación de la estrategia de aprendizaje para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios usando la aplicación “Fractions” en estudiantes del grado cuarto de la sede Agustín Codazzi.

## Estado del Arte

En todo proceso investigativo es indispensable recurrir a autores relevantes que permitan sustentar adecuadamente el marco teórico. La revisión del estado del arte facilita la precisión de conceptos fundamentales y la elaboración de explicaciones basadas en fuentes directamente vinculadas con el objeto de estudio. Así, los trabajos previos constituyen un referente clave que orienta y fundamenta el desarrollo de la investigación.

Los antecedentes para el presente trabajo de investigación corresponden a los estudios o investigaciones que ya se han realizado sobre el tema en otros contextos educativos, se dividen en internacionales, nacionales y regionales y se relacionan a continuación. Desde el contexto mundial se presenta la investigación titulada “La utilización de las nuevas tecnologías en el tratamiento de las fracciones numéricas en el nivel educativo Primaria” desarrollada por los autores Cutiño Rosales y Pérez Almarales en el año (2020) desde la Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. El trabajo se llevó a cabo en escuelas primarias rurales del municipio Jiguaní en la provincia Granma con un enfoque metodológico cualitativo. Como resultados principales de investigación se encontró que los estudiantes presentan limitaciones en el acceso tecnológico y por ende al desarrollo de la misma para el trabajo con números fraccionarios, una parte a destacar es que se observó buen esfuerzo y dedicación en los estudiantes y la motivación por aprender siempre estuvo presente. La investigación anterior se convierte en un referente valioso para el trabajo que se pretende llevar a cabo en el municipio de Algeciras teniendo en cuenta que es de carácter internacional, en un contexto rural con similitudes a las del municipio en mención. Y tal vez lo más importante es la relación que se puede hacer con la implementación tecnológica en el aprendizaje de los números fraccionarios, cuya temática se abordará en todo el proceso investigativo que se está proponiendo.

Otro estudio que aporta a los antecedentes se denomina el “aprendizaje de temas de fracciones en alumnos de sexto grado de primaria” llevada a cabo en la ciudad de Hidalgo-México en el año 2022 por el autor Higuera Tinoco. La investigación se llevó a cabo por fases y tuvo una participación de 36 estudiantes, se encontró como resultados que los participantes tuvieron un incorrecto tránsito en el aprendizaje de los números naturales y racionales y esto tuvo alguna repercusión en la asimilación de los números fraccionarios, llegando a concluir que se requiere más profundidad conceptual y metodológica en las actividades para que el estudiante tenga más profundidad en su aprendizaje. Resulta de gran aporte esta investigación al proceso que se está llevando en el presente documento porque entrega derroteros sobre las dificultades que presentaron los estudiantes al momento de aprender los números fraccionarios.

A nivel nacional Asprilla y Ríos. (2023), realizaron la investigación denominada “Mediación tecnológica en la resolución de problemas sobre operaciones aditivas con fracciones” en la ciudad de Quibdó- Chocó. Fue un trabajo bajo la metodología cuantitativa con estudiantes de grado séptimo, se llevó a cabo la aplicación de pretest y postest dando como resultado que la resolución de las operaciones aditivas con fracciones mejoró en todo el grado séptimo con la aplicación tecnológica (software GeoGebra). La anterior investigación constituye un referente para el trabajo que se desarrolla en la sede Agustín Codazzi ya que también cuenta con la implementación tecnológica y se focaliza en la adición de fraccionarios. Basco Alvarado en el año (2022) trabajó en un contexto rural con estudiantes de primaria la “Implementación del software Fractions Master – Pedazzitos como estrategia significativa para el aprendizaje de números fraccionarios con estudiantes del quinto grado de la Escuela Rural Cairasco” encontrando motivación y avance por parte de los estudiantes para aprender a través de esta herramienta tecnológica. De la misma manera, Navarro et al. (2022) abordaron un estudio sobre

fracciones (suma y resta) en estudiantes del grado cuarto con el uso de dispositivos digitales que dio como resultado el fortalecimiento metodológico para el aprendizaje de fracciones.

En la población de Itagüí-Antioquia las autoras Cataño Tangarife y Mosquera Rivas (2022), desarrollaron el estudio titulado “Gamificación para el aprendizaje de números fraccionarios en estudiantes de grado quinto”. Esta fue una investigación de tipo cuantitativa descriptiva que buscó determinar si el aprendizaje de fracciones a través de la Gamificación tendría un mejor impacto en los estudiantes. En los resultados se obtuvo una mejora importante por parte de los estudiantes al momento de aprender el tema de los fraccionarios, según las autoras tras el desarrollo del pretest se encontraron vacíos en el desempeño académico, una vez aplicada la estrategia de gamificación y aplicado el postest, se observó un avance significativo en el proceso.

A nivel regional los antecedentes son menos notorios dado que no se investiga con frecuencia en este tema y con el uso de herramientas tecnológicas. No obstante, se cita el siguiente estudio realizado en el municipio de Algeciras en el área de matemáticas, en la sede educativa Agustín Codazzi titulado “Diseño e Implementación de una Estrategia Pedagógica basada en la (plataforma digital Colombia aprende) para fortalecer la “Multiplicación” en el grado tercero” realizado por las docentes Tabares Arias et al (2021). El proyecto se trabajó a través de una metodología cualitativa y se encontraron resultados como el siguiente:

Solidez en los aprendizajes previos de los estudiantes y por ende buena disposición para trabajar el tema de la multiplicación, otro factor clave fue que los estudiantes aprenden dicho tema (independientemente de la herramienta tecnológica usada) de acuerdo con su ritmo de aprendizaje. El anterior antecedente es de mucho valor para el desarrollo de la investigación en curso porque se llevó a cabo en la misma sede educativa donde se investigará, además se enfocó

en el área de matemáticas y deja como referente que los ritmos de aprendizaje de cada estudiante son fundamentales a la hora de la enseñanza independientemente de la metodología o proceso pedagógico utilizado.

Otro estudio realizado en Algeciras se tituló estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado séptimo mediante scratch, Olaya Durán (2022). En este se pretendió observar cómo los estudiantes del grado en mención desarrollaban diferentes habilidades matemáticas a través del uso de la herramienta tecnológica precisada. En los resultados encontrados se precisa que más del 50% de los estudiantes posee apatía para aprender matemáticas y sin embargo, con la incorporación de la tecnología, se presentan mayores grados de participación en clase. Este antecedente también contribuye con el desarrollo de la investigación en curso porque fue desarrollado en el mismo municipio, en el área de matemáticas y con el uso de herramientas tecnológicas.

## Marco Conceptual y Teórico

### **Herramienta tecnológica Aplicación “Fractions”: de lo tradicional al uso de pedagogías emergentes**

La enseñanza de las matemáticas durante muchas décadas se ha dado por acciones tradicionales (tablero, marcador, transcripción de textos, entre otros), con el avance de las teorías del aprendizaje surgen nuevas formas de abordar las matemáticas como las pedagogías emergentes, de estas se pueden citar a la gamificación, la pedagogía digital, el aprendizaje basado en proyectos, entre otros. En este caso específico, la aplicación Fractions, se ajusta al nuevo mundo de la pedagogía digital, retomando la esencia de la gamificación: el juego.

La aplicación Fractions, aunque es una herramienta tecnológica de aplicación sencilla, representa un instrumento importante dentro ese nuevo mundo de la enseñanza y el aprendizaje que trae implícito la era digital y con ella la pedagogía de lo emergente porque es una forma novedosa que capta la atención con más solidez por parte del estudiante al momento de aprender las matemáticas. En este sentido, se puede considerar como un juego que involucra al niño (a) de manera más llamativa y por ende, con mayor interés por estar en la escuela y aprendiendo los números fraccionarios.

En la actualidad se presentan muchas posibilidades de vincular la tecnológica a los procesos educativos, es común observar en el salón de clase y en los espacios institucionales diversos tipos de herramientas: tableros digitales, tablets, computadores portátiles, celulares, aplicaciones, etc. Cada uno de ellos se usa en función del objetivo o meta que se desea alcanzar con el estudiante. Para el caso del área de las matemáticas en este proyecto y específicamente en las operaciones básicas con números fraccionarios se ha optado por la implementación de la

Aplicación “Fractions”, sobre ella se hace la siguiente apreciación conceptual y metodológica. De acuerdo con el portal <https://www.mathlearningcenter.org/apps/fractions> cuya última publicación se hizo en el año 2022.

La aplicación Fractions permite a los estudiantes usar una barra o un círculo para representar, comparar y realizar operaciones con fracciones con denominadores del 1 al 100. Elija crear una fracción en forma de barra o círculo y elija la cantidad total de partes iguales en el entero. Luego, muestre una fracción rellenoando partes del entero con color. Muestre u oculte las etiquetas numéricas según sea necesario. Superponga fracciones entre sí para comparar fracciones o ver partes iguales. La aplicación Fracciones es una herramienta educativa abierta, ideal para aulas de primaria y otros entornos de aprendizaje que utilizan computadoras portátiles (p 3).

### **Particularidades en la enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas con fraccionarios**

El proceso de enseñanza y aprendizaje en básica primaria supone varios retos y responsabilidades entre los que se pueden destacar formación adecuada y experiencia del docente, planeación educativa contextualizada, uso de metodologías de acuerdo con los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, procesos de evaluación pertinentes, apropiación y aplicación de diversas herramientas tecnológicas, etc. Lo anterior es bastante retador, máxime cuando se abordan competencias, temas y contenidos en el área de matemáticas, para el caso de las operaciones básicas con números fraccionarios en el grado cuarto la situación es similar, por ellos se debe conceptualizar al respecto y describir brevemente su metodología de enseñanza. Según Vergnaud (1990) el concepto de fracción hace parte de:

Un campo conceptual que también incluye los conceptos de: número racional, razón, tasa, función lineal y no lineal, multiplicación y división, entre otros, el campo conceptual de las estructuras multiplicativas, cuyo dominio requiere de un conjunto de situaciones que se resuelvan a partir de las operaciones: multiplicación, división o ambas. Para la comprensión de estos conceptos se requiere de una variedad de situaciones y la interrelación de varios conceptos, lo que implica un trabajo pensado, planeado, con propósitos claros y esto requiere tiempo (p, 12).

Según lo anterior, no basta solo con desarrollar un concepto en torno a las operaciones básicas con fracciones, si no que se requiere un trabajo estructurado y riguroso que permita la resolución de cada ejercicio en torno a la mejora del aprendizaje. En el grado cuarto se considera que ya hay un mayor desarrollo biológico, físico y mental del estudiante de tal manera que se pueden incluir dentro de las metodologías de enseñanza dispositivos tecnológicos de fácil acceso y manipulación; ese es el caso de la aplicación propuesta.

### **Teoría Social Constructivista en los procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Básica Primaria**

Desde la relación directa Escuela-Sociedad se puede precisar que cualquier modelo pedagógico o teoría del aprendizaje se articula adecuadamente con lo que algunos pensadores (Durkeim, Freinet, Makarenko, entre otros) denominan “Modelo Pedagógico Social” dado que se pretende en la formación de básica primaria el desarrollo de los siguientes aspectos:

Formación crítica y reflexiva del estudiante frente a las estructuras de poder y organización del Estado que intervienen y afectan directamente la “escuela”

Formación de habilidades sociales, cognitivas, emocionales y culturales que les permita enfrentar la cotidianidad y contribuir con su transformación.

Importancia del acceso y permanencia en la “escuela” sin importar estrato social, tipo de comunidad, creencia religiosa o inclinación sexual; entendida ésta como medio de formación social y productiva.

Ahora bien, en el grado cuarto de la sede Agustín Codazzi lo que se pretende con la incorporación de una teoría Social Constructivista para la presente investigación es que el estudiante fortalezca desde las acciones de aula la relación enseñanza-aprendizaje-sociedad tecnológica, como una manera de abrir espacios para el uso de dispositivos (aplicación Fractions) desde una postura ética, reflexiva, desarrolladora y productiva. Asimismo, la implementación de la herramienta tecnológica le permitirá al estudiante hacer una reflexión en cuanto al uso de los mismos dado que la mayor parte de las clases las recibe desde estructuras metodológicas tradicionales (tablero, marcador, libro); esto indudablemente se articula con el “modelo pedagógico social” de aprendizaje que se cita. Esta misma teoría social de aprendizaje contribuye al desarrollo de habilidades para el aprendizaje a través de la incorporación tecnológica dentro de los ambientes educativos y de enseñanza, mejorando aspectos de tipo motivacional, culturales, entre otros en los estudiantes del grado cuarto.

### **Influencia del Constructivismo en la didáctica de las matemáticas y las operaciones básicas con números fraccionarios**

Durante muchas décadas en todo el mundo ha sido recurrente la enseñanza tradicional de las matemáticas (tablero, marcador, clase magistral, método de transcripción, entre otros), en el municipio de Algeciras las prácticas docentes son similares y han sido el “bastión” de la enseñanza usada generación tras generación. Con la aparición de nuevas teorías de aprendizaje se

transforman los escenarios educativos y surgen otras alternativas para la formación en la escuela. El constructivismo desde cualquiera de los autores que se cite (Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel, entre otros) y sin importar el ámbito o área del saber siempre buscará la construcción del conocimiento en el docente y estudiante de una forma más abierta, autónomo y dinámica.

Los aportes del constructivismo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas pueden darse desde diversos aspectos, retomando a Confrey, J (1991).

El constructivismo considera la matemática como una creación humana, desafilada en el contexto cultural. Buscan la multiplicidad de significados, a través de las disciplinas, culturas, tratamientos históricos y aplicaciones. Suponen que a través de las actividades de reflexión y de comunicación y negociación de significados, la persona construye los conceptos matemáticos, los cuales le permiten estructurar la experiencia y resolver problemas. Así, se supone que las matemáticas contienen más que definiciones, teoremas, demostraciones y sus relaciones lógicas, incluyendo sus formas de representación, evolución de problemas y sus métodos de demostración y estándares de evidencia (p. 114).

Ahora bien, articulando directamente la teoría del aprendizaje constructivista con este proyecto, se relaciona la propuesta de David Ausubel, del aprendizaje significativo a partir de dos aspectos, Conocimientos Previos y Aprendizaje Sustancial, estos se describen a continuación:

**Conocimientos previos:** se tienen en cuenta los conocimientos de base que posee el estudiante (esto es conocimiento sobre los fraccionarios y herramientas tecnológicas,

etc.) para poder trabajar con la “aplicación Fractions”, de la cual se supone, le arrojará un nuevo aprendizaje, un nuevo conocimiento.

**Aprendizaje Sustancial:** se parte de reconocer que toda información, datos, números, entre otros, no sea repetitiva, sino más bien significativa y relevante. En este caso, la “aplicación Fractions” representa una alternativa de trabajo que según su estructura y secuencia a utilizar no es reiterada y repetitiva, al contrario, se convierte en un instrumento de aprendizaje novedoso y de significado para el aprendizaje de los estudiantes del grado cuarto porque antes no se había utilizado para aprender las operaciones básicas con números fraccionarios.

En este mismo sentido se habla sobre la didáctica de las matemáticas y la influencia del constructivismo, se reconoce que la didáctica está dada por la capacidad, acción o estrategia que se utiliza para enseñar algo a alguien, en este caso, el arte o la esencia con la que se enseñan los números fraccionarios a los estudiantes del grado cuarto. De acuerdo con Gutiérrez y Jaime (2021) la didáctica de las matemáticas se ocupa de entender cómo enseñar de manera científica y razonable el mundo complejo de los números, constituyéndose en un reto para el docente y estudiante el aprendizaje y la puesta en práctica dentro de un mundo globalizado. En esta línea juega un papel preponderante la incorporación de herramientas tecnológicas y de la comunicación porque desde el rol de la didáctica, se convierte en una alternativa para que el aprendizaje del estudiante sea más claro y motivante.

La didáctica supone el uso de una variedad de ejercicios y actividades que articuladamente con los elementos ya mencionados del constructivismo, logran en el estudiante un desafío y motivación para el aprendizaje de los fraccionarios. En palabras de

Gutiérrez y Jaime (2021) es que el docente aprenda a usar eficientemente las aplicaciones, lograr que sus alumnos aprendan a usarlas, para que sean una ayuda y no un obstáculo, así como diseñar problemas para que sus alumnos aprovechen lo mejor de las aplicaciones (p. 200). En este caso se relaciona el uso de la didáctica con la utilización de la aplicación Fractions porque es un reto para el docente y a la vez, debe ser una alternativa didáctica para el aprendizaje en los estudiantes del grado cuarto.

## **Metodología**

Proceso que permite dar cumplimiento a los objetivos establecidos y la búsqueda de una posible solución al problema planteado.

### **Enfoque de Investigación**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo dado que buscó analizar, comprender y proponer una alternativa de trabajo en torno a la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas. Sobre la investigación cualitativa Taylor y Bogdán (1992) plantean que, en su más amplio sentido, se refiere a la producción de datos descriptivos de las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable (p 20). De acuerdo con lo anterior el proceso de cualificación que se aplicó permitió observar las respuestas, conductas, expresiones orales, entre otros, de los estudiantes del grado cuarto una vez se aplicó la herramienta tecnológica “aplicación Fractions” para el aprendizaje de los fraccionarios.

### **Método: Estudio de Caso**

El método definido en esta investigación fue el estudio de caso dado que buscó describir e interpretar las vivencias y particularidades que presentan los estudiantes del grupo mencionado en torno al aprendizaje de las operaciones básicas de números fraccionarios, tomándolo como un caso particular en ese grado dado que es recurrente el problema para el aprendizaje de los números fraccionarios. De acuerdo con Yin (2018) con los estudios de caso lo que se pretende es comprender la cotidianidad de las personas y grupos sociales para determinar las circunstancias en que se presentan los fenómenos contextuales. Para Soto Ramírez y Escribano (2019) los estudios de caso en el ámbito de la educación permiten llegar a detallar la profundidad de un problema de tal manera que se puedan conocer las circunstancias que lo generan. Lo anterior se

articula con la idea de poder investigar en torno al aprendizaje de los fraccionarios con el uso de una herramienta tecnológica como Fractions porque desde allí se determina las características y lo que incide en esos aprendizajes.

### **Población y Unidad de Análisis**

La población para el desarrollo del presente proyecto estuvo constituida por todos los grados cuartos de Básica Primaria de la Institución Educativa Juan XXIII del municipio de Algeciras-Huila. De acuerdo con el proyecto educativo institucional PEI, el 90% de los estudiantes provienen del estrato social uno, un porcentaje básico del 10% presentan una estratificación más elevada, así mismo el 80% pertenecen a familias campesinas y por tanto su mayor fuente de ingreso es la agricultura. A continuación, se presenta en la Tabla 1 la distribución de los grados existentes en la institución.

**Tabla 1**

*Distribución de los grados cuartos existentes en la institución educativa Juan XXIII*

<b>SEDE EDUCATIVA</b>	<b>GRADOS CUARTO</b>
Agustín Codazzi	3
Herminia Escorcía Pérez	2
Ciudad Barranquilla	2
Lagunilla	1
Villa Hermosa	1
Santa Lucía	1

*Nota.* Distribución grados cuarto de la institución educativa JUAN XXIII del municipio de Algeciras tanto en lo urbano como rural.

La unidad de análisis se tomó de acuerdo con un muestreo por conveniencia dado que se cumplen dos factores fundamentales: accesibilidad y rapidez. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), el muestreo por conveniencia se realiza a partir de las características y el contexto de la investigación, dado que la toma de decisión del investigador cumple diferentes criterios como fácil accesibilidad a los datos, coherencia con el problema planteado, entre otros aspectos. En concordancia con lo anterior la muestra seleccionada para aplicar todo el proceso investigativo corresponde al grado cuarto (402) de en la jornada de la mañana que cuenta con 20 estudiantes, están conformados por 12 hombres y 8 mujeres. El rango promedio de edad de los estudiantes está entre los 8 y 10 años. El 100% de los estudiantes posee acceso a computadores portátiles en la sede educativa durante la clase de sistemas, de resto no. A nivel del hogar solo el 20% (4 estudiantes) tiene acceso a computador. De acuerdo con informes escolares registrados en las Asambleas de padres de familia, el 15% de los niños presenta un buen rendimiento académico (esto incluye el área de matemáticas) el 45% se ubica en básico y un 40% restante presenta diferentes dificultades para su rendimiento académico y por tanto su desempeño es bajo.

### **Categorías**

Son aquellos aspectos que tienen que ver con la realidad y el objeto mismo de investigación, es decir, las categorías se desagregan de los núcleos teóricos de la investigación, en este caso la aplicación Fractions, dinámicas de aprendizaje en el grado cuarto y el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios. Sobre este particular Tamayo (1999) precisa que el término «categoría o variable», en su significado más general, se utiliza para designar cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra. Teniendo en cuenta lo

anterior se presenta en la Tabla número 2 las categorías y subcategorías y el uso de las mismas en los dos instrumentos utilizados dentro de la investigación:

**Tabla 2**

*Categorías, subcategorías y su relación con los instrumentos definidos en la investigación*

Instrumento de Investigación	Categoría	Subcategoría
Entrevista semiestructurada entrada	Particularidades en el aprendizaje de las matemáticas	Estrategias de enseñanza y aprendizaje
		Aprendizajes previos
		Motivación y participación
	Uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje	Herramientas tecnológicas que posee la sede educativa
		Frecuencia en el uso de las herramientas tecnológicas y de la comunicación
		Implementación de otros dispositivos y programas digitales como: tableros digitales aplicaciones, juegos, entre otros.
	Características en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios	Uso de tablero, cartillas y marcadores (metodología)
		Estrategias pedagógicas y didácticas empleadas por el docente en el aula de clase
		Asimilación de las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división)
	Conocimientos y habilidades para desarrollar suma de números fraccionarios	Desarrollo de la suma de fraccionarios de acuerdo a lo que ya conoce
Habilidades para desarrollar la suma aplicando Fractions		

	Conocimientos y habilidades para desarrollar resta de números fraccionarios	Desarrollo de la resta con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce
		Habilidades para desarrollar la resta aplicando Fractions
Ficha de Observación	Conocimientos y habilidades para desarrollar multiplicación de números fraccionarios	Desarrollo de la multiplicación con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce
		Habilidades para desarrollar la multiplicación aplicando Fractions
	Conocimientos y habilidades para desarrollar división de números fraccionarios	Desarrollo de la división con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce
		Habilidades para desarrollar la división aplicando Fractions
	Incidencia de la aplicación <i>Fractions</i> para mejorar aprendizajes en matemáticas	Aprendizaje de las matemáticas tradicionalmente y con el uso de herramientas tecnológicas
Entrevista semiestructurada salida		Desarrollo de la motivación, iniciativa y creatividad después de usada la aplicación Fractions
	Resultados en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios	Impacto en el aprendizaje de las operaciones básicas con fraccionarios después de usada la aplicación Fractions

*Nota.* Esta tabla muestra las categorías y subcategorías que se encuentran en los instrumentos utilizados para la investigación.

### Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para la presente investigación se utilizaron dos técnicas de recolección de datos: primero, entrevista semiestructurada, aplicando una de entrada, que sirvió para recoger la información

obtenida con la evaluación diagnóstica y otra de salida para evaluar la implementación de la estrategia junto con una evaluación de salida. Segundo, la observación participante, utilizada mientras se aplica la estrategia con la herramienta Fractions. A continuación, se da una breve descripción de cada una de ellas.

### ***Evaluación de entrada y de salida***

La evaluación de entrada fue diseñada con seis ejercicios: dos de suma, uno de resta, uno de multiplicación y dos de división que permitieron dar un diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes frente a los conocimientos previos sobre fraccionarios con operaciones básicas. Para mayor claridad de la evaluación diagnóstica (ver Apéndice A). Así mismo se elaboró una evaluación de salida con ocho ejercicios: dos por cada operación básica, de tal manera se pudiera evaluar la incidencia e impacto de estrategia implementada con Fractions en el aprendizaje de las operaciones básicas con fraccionarios. (ver apéndice C).

### ***Entrevista semiestructurada***

Para Medina et. al, (2023) esta es una técnica que permite hacer preguntas iniciales con la idea de seguir el tema de conversación, explorando con mayor profundidad los temas de investigación con más especificación. En este sentido, se utilizó en dos momentos, una de entrada y otra de salida. La entrevista de entrada se realizó con el fin de indagar preliminarmente a los estudiantes frente a los procesos, expectativas y vivencias que han desarrollado en el aprendizaje de las matemáticas, en particular las operaciones básicas con números fraccionarios. Se realizaron doce preguntas básicas que corresponden a tres categorías, resultado de la evaluación diagnóstica, uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje y características en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios, su estructura y el diálogo

establecido en las entrevistas se ejecutó teniendo en cuenta la edad de los estudiantes, y en concordancia con los objetivos propuestos en la investigación. (Ver apéndice B)

Así mismo se aplicó una entrevista semiestructurada de salida con el propósito de evaluar y corroborar cómo fue el avance de los estudiantes en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios utilizando la aplicación Fractions. La entrevista de salida fue diseñada con diez preguntas que corresponden a tres categorías, resultados en la evaluación de salida, incidencia de la aplicación Fractions para mejorar aprendizajes en matemáticas y resultados en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios (ver apéndice D).

### ***Observación Participante***

Bonilla y Rodríguez (2000) precisan que, observar implica focalizar la atención de manera intencional sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de captar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación (pág. 118). De acuerdo con lo anterior, se utilizó también como instrumento de recolección de información la ficha de observación con el objetivo de captar las percepciones, inquietudes, desempeños y habilidad de los estudiantes frente al desarrollo de las operaciones básicas con números fraccionarios utilizando la herramienta fracciones. (Ver apéndice E).

### **Diseño de Investigación**

La ruta que se definió para la elaboración, desarrollo y ejecución del presente proyecto de investigación tuvo varias fases a saber, cada una de ellas se describe a continuación:

- I. Conformación del equipo de investigación: se realizaron reuniones previas para llegar a acuerdos entre las investigadoras sobre todo lo relacionado con la investigación: contexto

- de desarrollo, tiempos de ejecución, identificación del problema, definición de objetivos y fundamentación teórica, entre otros.
- II. Diagnóstico por medio de evaluación, observación y entrevistas: en un segundo momento se llevó a cabo la elaboración de instrumentos y aplicación de los mismos, especialmente la entrevista y evaluación de entrada.
  - III. Diseño e implementación y evaluación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje: en una tercera fase se aplicó la estrategia con la aplicación Fractions.
  - IV. Procesamiento y análisis de los datos obtenidos en la investigación: en este cuarto momento se realizó el análisis de la información que se recolectó, acudiendo a técnicas básicas de tipo cualitativo y el análisis e interpretación desarrollado de manera manual por el grupo de trabajo. Según Bonilla y Rodríguez (2000) este un ejercicio de inmersión progresiva en la información escrita, el cual comienza con un “fraccionamiento” del universo del análisis en subconjuntos de datos ordenados por temas para luego recomponerlo inductivamente en categorías culturales que reflejan una visión totalizante de la situación estudiada (pág.147).
  - V. Construcción del informe final y evaluación de los resultados de investigación: una vez aplicado todo el trabajo de campo y abarcadas las etapas anteriores, las investigadoras se reunieron periódicamente para construir el informe final de investigación.

### **Aspectos éticos de la investigación**

Para conservar el buen nombre y evitar contratiempos con los actores del proceso investigativo y los resultados, se puso de manifiesto en este proyecto los principios éticos de investigación, de tal manera que se presenta un consentimiento informado (Ver apéndice F) autorizando por parte de los acudientes la participación de los estudiantes en el estudio de una

manera autónoma. De la misma forma, se propende una vez dados los resultados no causar ningún tipo de daño psicológico, pedagógico, académico o institucional en el contexto de la sede educativa donde se realizó la investigación.

### **Validación de instrumentos**

Los instrumentos fueron validados por un experto en investigación educativa, quien evaluó la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en relación con el objetivo de estudio. Este proceso permitió verificar que los instrumentos estuvieran adecuadamente según las categorías propuestas, garantizando validez en el contenido y aportando rigor metodológico al proyecto de investigación. El experto fue un docente con formación doctoral y experiencia en el campo de la investigación social, especialmente en el ámbito de la educación y la pedagogía. La validación se hizo a los tres instrumentos (entrevista de entrada, ficha de observación y entrevista de salida), en cada caso se valoró y determinó la viabilidad para la aplicación. (Ver apéndice G)

## Resultados de Investigación

Los resultados de investigación se presentan teniendo en cuenta varios aspectos; primero, una construcción de categorías arrojadas según todo el proceso investigativo; segundo, articulación de las categorías para dar respuesta a los objetivos y pregunta planteada en la investigación y tercero, un análisis y reflexión que permite concluir hasta qué punto de vista la herramienta Fractions contribuyó con el desarrollo y fortalecimiento de las operaciones básicas matemáticas con números fraccionarios en los estudiantes de grado cuarto de básica primaria. El proyecto se ejecutó en 4 semanas durante el mes de enero y febrero de 2026, desarrollando en total 5 sesiones, estas se ajustaron a los tiempos de inicio de la jornada escolar, permisos a nivel institucional y tiempos disponibles para la aplicación por parte del equipo investigador. A continuación, en la Tabla 3, se presentan las categorías encontradas:

**Tabla 3**

*Categorías encontradas en las narraciones y desempeño de los estudiantes frente a las operaciones básicas con números fraccionarios*

Categorías	Subcategorías
La enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios: del tablero y las cartillas al uso de las herramientas tecnológicas	Aprendizajes previos, fortalezas y vacíos en el desarrollo de los fraccionarios
	El juego como estrategia de enseñanza aprendizaje en el aula
	Buena actitud y motivación permanente para el aprendizaje con el uso de herramientas tecnológicas.
Estrategia aplicación Fractions para el aprendizaje de las operaciones básicas de números fraccionarios	Particularidades en el aprendizaje de la suma
	Particularidades en el aprendizaje de la resta
	Particularidades en el aprendizaje de la multiplicación
	Particularidades en el aprendizaje de la división

	Dificultad para el aprendizaje de algunas operaciones básicas con números fraccionarios a pesar del uso tecnológico.
Resultado, expectativas y retos después de utilizada la aplicación Fractions para el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios.	Apreciaciones generales sobre el uso de la herramienta tecnológica (motivación, iniciativa, habilidad para el uso tecnológico, entre otros)
	Resultado del aprendizaje de la suma
	Resultado del aprendizaje de la resta
	Resultado del aprendizaje de la multiplicación
	Resultado del aprendizaje de la división

*Nota.* Categorías identificadas a partir del análisis de las narraciones y del desempeño de los estudiantes en la resolución de operaciones básicas con números fraccionarios permitiendo reconocer las estrategias utilizadas, así como las principales dificultades y niveles de comprensión evidenciados durante el proceso de aprendizaje.

A partir de lo anterior, se realiza un proceso de construcción teórica utilizando los relatos de los estudiantes y los resultados que se obtuvieron con la aplicación Fractions, buscando una interpretación y análisis profundo en cada caso valorado: suma, resta, multiplicación y división. A cada estudiante entrevistado y observado se le asignó un código para llevar a cabo el procesamiento de la información y así poder hacer una construcción categorial de acuerdo con su relato o desempeño mostrado durante el desarrollo de la evaluación diagnóstica, la aplicación de la estrategia y la implementación de la evaluación final. El siguiente es un ejemplo de la codificación: (E1, representa al estudiante uno, E2 al estudiante dos y así sucesivamente hasta codificar los 20 participantes).

### **La enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios: del tablero y las cartillas al uso de las herramientas tecnológicas**

En la sede Agustín Codazzi históricamente se ha llevado a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de forma instruccional, memorística y por repetición; dentro de

lo que se conoce como procesos de aprendizaje tradicionales. La anterior información se corrobora con las guías, enciclopedias, textos, entre otros, con los que cuenta la sede, y la metodología utilizada por los docentes, con los cuales, se ha dado permanentemente el proceso de aprender. Para el caso de la enseñanza y aprendizaje de los números fraccionarios (operaciones básicas), la situación ha sido similar. Dentro del diagnóstico realizado con los estudiantes del grado cuarto (evaluación diagnóstica) y (entrevista de entrada) se pudieron evidenciar diferentes situaciones que se describen a continuación.

**Nivel de aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con números fraccionarios, evaluación de aprendizajes previos: análisis e interpretación**

En primera medida, se dio respuesta al objetivo uno de investigación, para ello se desarrolló una evaluación diagnóstica (ver apéndice 1), constituida por seis actividades, dos sobre suma, dos acerca de división, una relacionada con multiplicación y una sobre resta. Este ejercicio se llevó a cabo de forma tradicional y dentro de la rutina de clase de los estudiantes; se dieron explicaciones previas, se aclaró en qué consistía la actividad y posteriormente se le entregó una fotocopia a cada estudiante para que resolviera la actividad, las respuestas estuvieron elaboradas a través de la modalidad de selección múltiple con única respuesta. Se tuvo en cuenta la escala de valoración definida a nivel nacional (Decreto 1290) y por la sede educativa para poder dar un valor al desempeño individual y grupal, (Superior, Alto, Básico y Bajo). Lo que se encontró fue lo siguiente:

**Tabla 4**  
*Resultado de la evaluación diagnóstica*

---

Actividad	Resultado
-----------	-----------

---

Ejercicio 1, sobre suma

Si sumamos  $\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$ , el resultado correcto es:

- A.  $\frac{7}{18}$     B.  $\frac{10}{9}$     C.  $\frac{7}{9}$     D.  $\frac{3}{9}$

En este primer ejercicio de suma, 11 estudiantes de los 20, respondieron correctamente la opción C. los 9 restantes se equivocaron en sus respuestas. 6 niños seleccionaron la A y 3 la B, por la opción D no hubo respuesta.

Ejercicio 2, sobre suma

Si sumamos  $s \frac{3}{6} + \frac{2}{5}$  el resultado correcto es

- A.  $\frac{6}{10}$     B.  $\frac{5}{11}$     C.  $\frac{11}{5}$     D.  $\frac{5}{10}$

Algo similar ocurrió con el segundo ejercicio de suma, 10 estudiantes respondieron acertadamente la respuesta B. 4 respondieron la D, 4 la C y 2 la A.

Ejercicio 3, sobre resta

A las restar  $\frac{10}{12} - \frac{4}{12}$ , obtenemos.

- A.  $\frac{14}{12}$     B.  $\frac{6}{24}$     C.  $\frac{6}{0}$     D.  $\frac{6}{12}$

En esta actividad sobre la resta el resultado se dio de la siguiente manera: 7 estudiantes respondieron correctamente la D, 6 señalaron la B y los 7 restantes marcaron la C. Por la opción A no hubo respuestas.

Ejercicio 4, sobre multiplicación

Observa la siguiente operación:  $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$  obtenemos.

- A.  $\frac{5}{9}$     B.  $\frac{6}{20}$     C.  $\frac{8}{15}$     D.  $\frac{6}{9}$

En el tema de multiplicación, el aprendizaje demostrado por los estudiantes fue similar que en la suma y resta. De los 20 participantes, 12 respondieron correctamente la opción B. 6 seleccionaron la D, 1 la A y 1 la C.

Ejercicio 5, sobre división

Juan dividió una pizza en 8 partes iguales y se comió 3 partes. ¿Qué fracción de la pizza le sobró?

A. $\frac{3}{8}$	B. $\frac{5}{8}$	C. $\frac{8}{5}$	D. $\frac{1}{8}$
------------------	------------------	------------------	------------------

Los resultados presentados sobre la división fueron más deficientes. En total, 6 estudiantes seleccionaron la respuesta correcta B. 5 señalaron la A, 4 marcaron la C y 5 la D.

Ejercicio 6, sobre división

Para resolver la división  $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ , un estudiante debe aplicar el método del producto en cruz ¿cuál es el resultado de la operación?

A. $\frac{15}{8}$	B. $\frac{20}{6}$	C. $\frac{8}{15}$	D. $\frac{20}{2}$
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

En el segundo ejercicio sobre división la situación fue similar, 7 estudiantes respondieron correctamente la C, 9 la A, 4 la B. Por la opción D una selección.

*Nota.* Resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, aplicada con el propósito de identificar el nivel de conocimientos previos y el desempeño inicial frente a los contenidos evaluados.

Los resultados anteriores se pueden valorar con la escala de evaluación establecida a nivel nacional a través del decreto 1290 de 2009 y el sistema de valoración que se utiliza en la sede educativa Agustín Codazzi según el Proyecto Educativo Institucional 2026, ver (Tabla 5).

**Tabla 5**

*Escala de valoración según decreto 1290 y PEI Agustín Codazzi*

Valoración Nacional según Decreto 1290	Valoración según PEI sede Educativa Agustín Codazzi
Superior	4.6 a 5.0 (superior)
Alto	3.6 a 4.5 (Alto)
Básico	2.6 a 3.5 (Básico)
Bajo	1.0 a 2.5 (bajo)

*Nota.* Clasificación de los resultados del aprendizaje según los niveles de desempeño definidos por la institución.

**Tabla 6**

*Resultado de la evaluación diagnóstica grupal según la escala de valoración institucional y nacional*

Valoración nacional según Decreto 1290	Valoración según PEI sede Educativa Agustín Codazzi	Resultado evaluación diagnóstica grupal

Superior	4.6 a 5.0 (superior)	Los resultados demuestran que ningún estudiante se ubica en el nivel superior de desempeño
Alto	3.6 a 4.5 (Alto)	De acuerdo con el resultado de la suma y multiplicación la mitad de los estudiantes se ubican en un nivel Alto el restante está en nivel bajo
Básico	2.6 a 3.5 (Básico)	
Bajo	1.0 a 2.5 (bajo)	De acuerdo con el resultado de la resta y división los estudiantes en su mayoría (70% aproximadamente en resta y el 75% en división) presentan un nivel bajo

*Nota.* La tabla presenta los resultados de la evaluación diagnóstica grupal de los estudiantes junto con la descripción del resultado

Para realizar una mirada más profunda sobre los aprendizajes demostrados por los estudiantes de grado cuarto, acerca de operaciones básicas con fraccionarios se analizó la evaluación diagnóstica y se apoyó con la entrevista de entrada, de tal forma que se pudiera tener un diálogo, y que ellos mismos expresarán su sentir y expectativas generadas con la aplicación de la prueba, obteniendo así, no solamente el resultado desde la resolución de los ejercicios, sino además, el relato frente a fortalezas y debilidades que tuvieron una vez desarrollado cada ejercicio.

En la tabla 4 se puede observar el resultado en cada ejercicio evaluado; el análisis que se puede hacer al respecto es que los estudiantes presentan mayor fortaleza para resolver ejercicios de fraccionarios sobre suma y multiplicación. La mayor dificultad que se observa se da con la ejecución de la resta y división, de forma particular con esta última dado que se encuentran en un desempeño bajo. Se debe mencionar que, aun cuando fue mejor el desempeño en estas dos operaciones, solamente la mitad de los estudiantes en cada caso pudo resolver correctamente los ejercicios. En el primer ejercicio de suma con diferente numerador e igual denominador (ejercicio básico en la suma de fraccionarios) 11 estudiantes respondieron acertadamente, evidenciando que prácticamente la mitad poseen vacíos en este aspecto. En algunos casos se

equivocaron al sumar los numeradores o denominadores. Igual situación se presentó con el segundo ejercicio sobre suma.

En el desarrollo de la resta los estudiantes presentaron un desempeño inferior al observado en la suma; de los 20 evaluados, solo 7 contestaron correctamente, es decir, por debajo de la mitad del grupo, los 13 restantes poseen dificultad para resolver las restas propuestas. En 6 casos los estudiantes se equivocaron y a cambio de restar, sumaron los denominadores. Puede inferirse que fue un descuido o que hay una dificultad de fondo al diferenciar los dos procesos. Respecto al diligenciamiento de la multiplicación los estudiantes mostraron un desempeño mejor que en la resta y similar a la suma; en este caso 12 estudiantes respondieron correctamente y los 8 restantes se equivocaron al elegir otra respuesta. De forma general, se considera la multiplicación como una operación crítica y complicada para que estudiantes de primaria puedan resolverla correctamente, en el ejercicio propuesto aproximadamente el 60% de los niños lo hizo bien; se estima que esta situación fue favorable debido a las tablas de multiplicar que debían usar: 2,3,5 y 4.

En lo que respecta a la división, los resultados fueron los de mayor deficiencia, tanto en el primer ejercicio, como en el segundo, los estudiantes que respondieron correctamente fueron 6 y 7 respectivamente, un porcentaje aproximado del 30% que evidencia la dificultad que se da con esta operación matemática. Pese a que en el segundo ejercicio se pidió una actividad básica de hacer el *método en cruz*, sólo 7 estudiantes lo lograron, los 13 restantes se confundieron y optaron por respuestas erróneas. En síntesis, la evaluación diagnóstica fue importante porque permitió evidenciar cómo están los estudiantes en sus aprendizajes sobre fraccionarios. De la misma manera, estableció apreciaciones sobre el desempeño más alto para unas operaciones

básicas (suma, multiplicación) y bajas para otras (resta y división). El análisis anterior se puede fortalecer con las narraciones expresadas por los estudiantes a través de la entrevista de entrada.

De acuerdo con lo expresado por estos, se establece que varios de los ejercicios no los entendieron en su planteamiento, forma de desarrollarse y en algunos casos, expresaron no saber nada sobre el tema porque no lo recordaban o en su defecto, nunca los habían visto, aun cuando ya están cursando el grado cuarto de básica primaria y según los planes de aula de la sede educativa desde el grado tercero empiezan a trabajar en sus clases operaciones básicas con números fraccionarios. Al respecto se presentan algunas narraciones: “profe yo no entendí el ejercicio de división, multiplicación y resta porque no me acuerdo como es que se hace eso” (E20). “Yo me equivoqué porque en el segundo ejercicio siempre confundo la suma con la resta” (E9). “A mí se me dificultó la división y multiplicación porque el año pasado casi no alcanzamos a ver ese tema, entonces no aprendimos tanto” (E18). “Los ejercicios son fáciles, lo más chévere es la suma y la resta, los entendí bien, la división si un poquito difícil” (E1).

Las narraciones anteriores demuestran por qué la suma y resta de números fraccionarios es más sencilla de realizar y en su defecto la división se constituye en la actividad más compleja. Esta situación se corrobora con los planteamientos de Arenas y Rodríguez (2021) y Ávila (2019) cuando precisan que “en la enseñanza de nivel básico (4-12 años), uno de los conceptos que genera más dificultad en su aprendizaje, es el concepto fracción” (p.3). Este resultado queda plenamente corroborado en las narraciones presentadas porque existe en los estudiantes también una confusión del concepto de fraccionario que lo conduce a confundir los signos propios de la suma, resta, y multiplicación y la ubicación posicional del denominador con el numerador. Concluyendo que se presenta dificultad para el aprendizaje de algunas operaciones básicas con

números fraccionarios con los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje (tablero, marcador, fotocopias, entre otros).

### **Disposición y motivación para el aprendizaje con el uso de herramientas tecnológicas**

Una segunda categoría evidenciada con la entrevista de entrada está constituida por la motivación y buena disposición que manifiestan los estudiantes para aprender los números fraccionarios con el apoyo de la tecnología. Después de desarrollar la evaluación diagnóstica a través de explicaciones claras y el diligenciamiento de la fotocopia (evaluación), se preguntó por las vivencias con el uso de diversos dispositivos para trabajar fraccionarios y los relatos de los estudiantes conducen a que la incorporación de una aplicación como Fractions resulta chévere y se sale de lo aburrido que puede ser una de las tantas clases que realizan cotidianamente. El juego representa en esta propuesta una alternativa importante porque en él se encuentra una manera lúdica, creativa y acogedora para aprender.

Algunas narraciones que se resaltan sobre este particular son las siguientes: “a mí me gusta estudiar en esta escuela, pero casi siempre es copiando y haciendo tareas en el cuaderno, a veces cuando yo veo los juegos en el computador eso es divertido” (E16). “En el colegio de primo usan tablets y computadores todos los días, él dice que las clases son muy bacanas, que aprende muchas cosas” (E20). “La profesora lo que casi siempre nos pone hacer es copiar del libro o en el tablero” (E2). Los relatos anteriores demuestran que las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de grado cuarto son tradicionales en su estilo y metodología y que existe una expectativa en los estudiantes por el uso de herramientas tecnológicas. Sobre este particular Tomalá y González (2024) plantean diferentes tipos de software educativo pueden ser valiosos para mejorar la comprensión y el desempeño estudiantil asociado con un impacto positivo en el aprendizaje de fracciones (p 2).

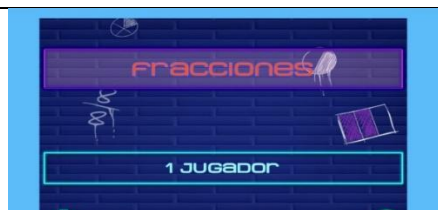
En este mismo sentido Caizaguano Yucailla et al, (2025) precisan que la enseñanza de las fracciones ha evolucionado, incorporando métodos y recursos digitales que potencian la comprensión de estos conceptos abstractos (p.473). En correspondencia con los estudios citados anteriormente y retomando los relatos de los estudiantes se considera relevante la incorporación de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de fraccionarios en el grado cuarto de la sede educativa Agustín Codazzi.

### **Implementación de la estrategia “aplicación Fractions” para el aprendizaje de las operaciones básicas de números fraccionarios**

Para dar cumplimiento al segundo objetivo de la investigación se utilizó la Ficha de Observación (apéndice E), para registrar no solamente el resultado expresado por los estudiantes en cada operación, sino, para relacionar también, los detalles, apreciaciones, comportamientos, dudas, entre otros, expresados por los niños (as) mientras realizaban cada ejercicio. El procedimiento metodológico que se utilizó se describe a continuación:

**Tabla 7**  
*Sesiones desarrolladas para la aplicación Fractions*

<b>Sesión y Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción Actividad</b>
Sesión uno, cuarta semana enero. 26-01-2026	Ejercicio de familiarización con la aplicación Fractions	180 minutos  <b>Recursos:</b> Tablero, Computador, Cuaderno, Lápiz  La jornada comienza con una dinámica de presentación liderada por las docentes, quienes saludan a cada estudiante por su nombre para romper el hielo y crear un ambiente de confianza.  En esta actividad se realizó un proceso de familiarización con el uso del computador y la manipulación de la aplicación



Fractions, de tal manera que no fuera desconocida y compleja para el estudiante a la de realizar cada operación de números fraccionarios.

Posteriormente se proyecta un video interactivo sobre operaciones con fracciones.

<https://youtu.be/kwNqkEy5YUc?si=8pRM1dXW1UfLsbrn>



Una vez establecida esta cercanía, los alumnos se ubican de forma individual para realizar una prueba diagnóstica y una entrevista. Esto con el fin de identificar los conocimientos previos de los estudiantes.



Sesión dos, cuarta  
semana enero.

Desarrollo de sumas

180 minutos

29-01-2026

**Recursos:** Tablero, Computador, Cuaderno, Lápiz



En este espacio, las docentes orientan un conversatorio donde los estudiantes participan activamente, levantando la mano para compartir sus impresiones y resolver dudas de manera dinámica que se va a realizar con los ejercicios de suma con números fraccionarios.

En esta sesión se solicita al estudiante el diligenciamiento de sumas con igual y diferente denominador.

Sesión 3, primera  
semana febrero

2-02-2026

Desarrollo de restas



180 minutos

**Recursos:** Tablero, Computador, Cuaderno, Lápiz

En esta actividad se propuso a los estudiantes, la realización de restas con igual y diferente denominador.

Para aterrizar estos conceptos, se realizó una retroalimentación conectando las matemáticas con situaciones de la vida diaria; se utilizó la dinámica divertida el "**tingo, tingo, tango**" y explicaciones visuales en el tablero para que todos se sientan invitados a participar.

Realización de multiplicaciones

180 minutos

**Recursos:** Tablero, Computador, Cuaderno, Lápiz

Sesión 4, segunda  
semana febrero

9-02-2026



En esta cuarta sesión se abordó el desarrollo de la multiplicación, solicitando al estudiante la realización de ejercicios con igual y diferente denominador.

Para profundizar en el tema, las docentes explican detalladamente los ejercicios de multiplicación de fracciones apoyándose en material visual en el tablero, transformando la teoría en una experiencia práctica y participativa.

Sesión 5, tercera  
semana febrero

Desarrollo de la división

180 minutos

16-02-2026



**Recursos:** Tablero, Computador, Cuaderno, Lápiz

En la última semana se abordó el desarrollo de la división. Pidiendo a cada niño (a), después de explicaciones y aclaraciones previas, la realización de ejercicios proyectados a través de la aplicación Fractions.

Para darle un cierre emocionante a la jornada, se organizó una pequeña competencia en equipos de cuatro. Los grupos trabajaron juntos para resolver problemas cotidianos usando lo aprendido; los ganadores recibieron un reconocimiento especial por su desempeño, aunque todos los estudiantes recibieron un detalle como recompensa por su esfuerzo y entusiasmo. Cerraremos la actividad abriendo un espacio de diálogo para escuchar sus opiniones y reflexiones sobre cómo vivieron este proceso de aprendizaje.




Finalmente, los estudiantes realizan la evaluación de salida junto con una entrevista de salida, esto con el fin de evaluar la implementación de la estrategia utilizando la aplicación Fractions

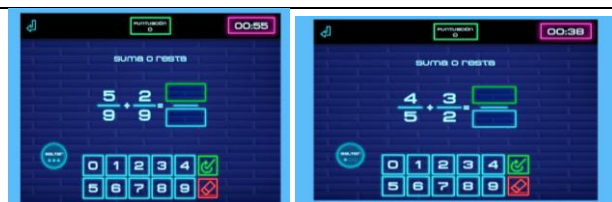
*Nota.* Sesiones desarrolladas para la implementación de la estrategia con la aplicación *Fractions* durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### Particularidades del aprendizaje con la suma

Respecto a esta operación, en la sesión dos, se trabajaron ejercicios sobre suma, previas explicaciones, ilustraciones y desarrollo de ejemplos; se solicitó a cada uno de los 20 estudiantes la realización de las actividades, se dio la oportunidad de desarrollar varias veces el mismo ejercicio, de tal manera que pudiera mostrar un afinamiento al respecto. Se comparte a continuación algunos de esos ejercicios, donde los estudiantes mostraron mejores resultados y las particularidades presentadas con los mismos.

**Tabla 8**  
*Particularidades presentadas con la suma*

Ejercicios Abordados	Descripción e Interpretación de Situaciones Presentadas
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">2</div> </div> 	<p>Inicialmente la mayoría, 16 de los 20 estudiantes se encuentran inquietos y con gran expectativa al desarrollar los ejercicios, esto es retador y genera en ellos una buena disposición y curiosidad. Los 4 restantes manifiestan no entender cómo usar la aplicación aun cuando se realizó una orientación amplia al respecto durante la primera semana del trabajo de campo.</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">4</div> </div>	<p>Un total de 14 estudiantes realizan correctamente las cuatro operaciones, 2 contestan afirmativamente 3 operaciones, 2 responden positivamente una operación y los dos estudiantes restantes no logran desarrollar la actividad.</p>



En los 6 estudiantes que presentaron mayor dificultad, las sumas que poseen igual denominador fueron las más difíciles de resolver, esta situación se interpreta como una confusión del estudiante al establecer una suma entre los dos valores y no la ubicación del mismo número como regla establecida para sumar.

En el ejercicio dos también se presentó dificultad, se considera desde el análisis hecho que la suma de números de uno y dos dígitos para algunos niños (as) todavía es complejo. Las demás fracciones fueron resueltas correctamente.

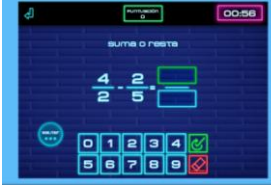

*Nota.* Descripción e interpretación detallada del resultado obtenido con el desarrollo de la suma con números fraccionarios

### Particularidades del aprendizaje con la resta

En la sesión tres, se trabajó sobre el tema de la resta, al igual que en la semana anterior se dieron orientaciones previas, se recordó el proceso que se está llevando a cabo y se mostraron ejemplos e ilustraciones al respecto, antes de dar uso a la herramienta tecnológica. Se comparten los pormenores de cuatro ejercicios donde se dieron mejores resultados.

**Tabla 9**

*Particularidades presentadas con la resta*

Ejercicios Abordados	Descripción e Interpretación de Situaciones Presentadas
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">2</p> </div> </div>	<p data-bbox="824 1398 1456 1566">En esta sesión los 20 estudiantes se mostraron con buena disposición y entusiasmados a resolver cada uno de los ejercicios, no hubo estudiantes que manifestaran no entender algo al respecto.</p> <p data-bbox="824 1625 1456 1793">Un total de 12 estudiantes resolvieron correctamente las 4 operaciones; 4 hicieron positivamente 3 ejercicios; 4 respondieron solo 1 actividad y un estudiante no resolvió correctamente ninguna actividad.</p>







Se analizan los resultados de los 4 estudiantes que presentaron dificultad al resolver los ejercicios y al igual que en la suma, los mismos niños poseen fisuras al momento de establecer una relación correcta para restar fracciones con igual y diferente denominador. En esta misma línea, se dificulta restar números de dos y un solo dígito.

*Nota.* Descripción e interpretación detallada del resultado obtenido con el desarrollo de la resta con números fraccionarios

### Particularidades del aprendizaje con la multiplicación

En la sesión número cuatro se abordó el tema de la multiplicación, la metodología utilizada fue similar a las semanas anteriores, explicaciones claras, ilustraciones y presentación de ejemplos. Se desarrollaron varios ejercicios y se permitieron varias oportunidades de realización. A continuación, se detalla el resultado de los cuatro más sobresalientes:

**Tabla 10**  
*Particularidades presentadas con la multiplicación*

Ejercicios Abordados	Descripción e Interpretación de Situaciones Presentadas
 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">1</div>	<p>Para esta actividad los estudiantes no presentaron ninguna duda o comentario frente al uso de la plataforma, el 100% de los estudiantes realizó su trabajo porque ya habían interiorizado la dinámica de funcionamiento. Se presentó un resultado similar que en la evaluación diagnóstica y parecido al desarrollo de la suma y resta. Un total de 10 estudiantes resolvieron correctamente las cuatro operaciones; 3 acertaron en tres ejercicios; 2 respondieron correctamente 1; y los 4 restantes no pudieron responder ninguno de los cuatro ejercicios.</p>
 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">2</div>	
 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">3</div>	
 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;">4</div>	

En este caso, hubo dificultad para varios estudiantes en la resolución de las multiplicaciones del 7,9 y 8; como se indicó

en la evaluación diagnóstica, los estudiantes se desenvuelven mejor cuando las multiplicaciones son de números menores al 5.





*Nota.* Descripción e interpretación detallada del resultado obtenido con el desarrollo de la multiplicación con números fraccionarios

### Particularidades del aprendizaje con la división

Para este último trabajo se desarrollaron cuatro ejercicios sobre división, teniendo en cuenta los resultados negativos que se encontraron con la evaluación diagnóstica, se hicieron explicaciones más exhaustivas y se colocaron varios ejemplos para que el estudiante tuviera mayor claridad al respecto. De manera especial se hizo hincapié en el procedimiento que se debe utilizar para realizar correctamente cada división de números fraccionarios.

**Tabla 11**

*Particularidades del aprendizaje con la división*

Ejercicios Abordados	Descripción e Interpretación de Situaciones Presentadas
 <p style="text-align: center;">1</p>	<p>El resultado de la división fue desalentador porque de los 20 estudiantes solo 4 lograron responder correctamente las 4 operaciones; una cantidad similar a lo hallado en la evaluación diagnóstica. Otros 4 estudiantes resolvieron correctamente el ejercicio 2 y 4 y los demás no pudieron desarrollar ninguna de las actividades propuestas.</p>
 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>Esta situación, de acuerdo con lo observado y expresado por los estudiantes se presenta porque desconocen el procedimiento (paso a paso) para poder realizar correctamente el ejercicio; olvidando en la mayoría de los casos, primero, la multiplicación cruzada que se debe hacer y la simplificación en las divisiones que lo ameritan.</p>
 <p style="text-align: center;">3</p>	<p>Otro factor que influye en el resultado negativo es que al estudiante se le dificulta multiplicar porque desconoce las tablas del 7 y 8.</p>
 <p style="text-align: center;">4</p>	

*Nota.* Descripción e interpretación detallada del resultado obtenido con el desarrollo de la división con números fraccionarios

### **Evaluación de la estrategia “aplicación Fractions” para el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios. “retos y expectativas”**

Para responder al objetivo número tres de investigación correspondiente a la evaluación de la estrategia y la incidencia generada en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios, se tuvieron cuenta los siguientes aspectos: apreciaciones generales sobre el uso de la herramienta tecnológica Fractions y el resultado final sobre la suma, resta, multiplicación y división. En esta parte se tuvo en cuenta la evaluación de salida (apéndice C) apoyando los resultados con la entrevista de salida (apéndice D).

#### **Apreciaciones generales sobre el uso de la herramienta tecnológica Fractions**

En este aspecto el resultado que se dio fue favorable en el sentido de encontrar aceptación y motivación por parte de los veinte estudiantes al momento de desarrollar las actividades con la aplicación Fractions, aun cuando se presentaron varias dudas sobre su uso; las cuales se consideran normal dentro del proceso investigativo que se llevó a cabo. Otros elementos que se pueden destacar desde las narraciones de los estudiantes y lo observado como investigadoras, es que se debe tener en cuenta la explicación y orientación clara cada vez que se vaya a trabajar herramientas tecnológicas con estudiantes de básica primaria, especialmente con niños (as) que por diferentes razones no han tenido o no cuentan con acceso permanente a dispositivos tecnológicos. Sobre este tema Sosa Zerna et, al (2025) plantean que el acceso a dispositivos electrónicos, conectividad a Internet y conocimiento previo no es universal para todos los estudiantes (p,976).

Ante esta situación y sabiendo que a esos niños se les dificulta el uso de esa herramienta tecnológica, debe existir un espacio de adecuación y retroalimentación permanente para que puedan usar adecuadamente la misma. En esta investigación se presentó esa situación con aproximadamente cinco estudiantes que permanentemente demostraron esta dificultad, al respecto ellos relatan, “profe yo no entiendo cómo debo hacer esas cosas en el computador” (E5). “profesora yo nunca había hecho tareas con ese jueguito y no puedo hacerlo” (E18). “yo a veces juego en el celular de mi mamá, pero este juego así en el computador es como difícil” (E10). Los resultados anteriores están en la misma línea de lo precisado por Albuja et, al (2023) al plantear que deben existir estrategias contextualizadas y medidas coordinadas claves para avanzar hacia un sistema educativo más inclusivo y equitativo en la era digital (p, 74).

El análisis de fondo es que la acción de facilitarle las herramientas tecnológicas a los estudiantes sin que haya un proceso de adaptación previo y de manipulación permanente, no garantiza el éxito en el aprendizaje. Se necesita un manejo pedagógico y didáctico en el aula que le permita al estudiante avanzar de sus procesos de aprendizaje en ambientes de mayor equidad, entendimiento y efectividad. Cuando se dan esos procesos de inclusión tecnológica, como ocurrió con la mayoría de los estudiantes en esta investigación se evidencia más y mejores avances en los aprendizajes.

Otro elemento fundamental en el presente resultado, está dado por los niveles de motivación, participación e iniciativa que mostraron los estudiantes, indiscutiblemente, los 20 participantes se sienten más atraídos para aprender cuando se usan herramientas tecnológicas, algunas narraciones así los demuestran: “las clases son más chéveres cuando nos llevan a la sala de sistemas, uno se siente más contento” (E6). “A mí siempre me gustaría que las clases fueran así con juegos del computador, no solo copie y copie del tablero” (E8). Esta situación se

relaciona directamente con lo que Martínez y Pérez (2023) denominan “innovaciones metodológicas como herramientas efectivas para la enseñanza y aprendizaje”. Ante la persistente dificultad que se presenta con el aprendizaje de las matemáticas producto de la desmotivación y bajo interés que muestran los estudiantes, el uso de una herramienta como Fractions, resulta relevante y bastante útil. Para fortalecer el argumento anterior, Basto Alvarado (2022), manifiesta que se deben crear espacios para que el estudiante aprenda de manera autónoma y motivada a través de uso de las nuevas tecnologías. Estos dos aspectos son los que precisamente se han evidenciado con el desarrollo de la presente investigación.

### **Resultado final sobre el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación y división con números fraccionarios**

En esta parte se presentan los resultados definitivos de las cuatro operaciones básicas con números fraccionarios, para ello se aplicó la evaluación final constituida por ocho actividades de suma, resta, multiplicación y división, compuestas por ejercicios y resolución de problemas, guardando coherencia con lo desarrollado desde la evaluación de entrada. Facilitar estas dos posibilidades de ejercicios enriquece el aprendizaje del estudiante porque encuentra varios procedimientos para resolver números fraccionarios. De la misma manera se hace un análisis de lo expresado por los estudiantes con la entrevista de salida. Los resultados se describen e interpretan a continuación en la Tabla 12:

**Tabla 12**  
*Resultados evaluación final*

Actividad	Resultado
<b>Ejercicio sobre Suma</b> <b>Ejercicio 1:</b> Calcula y resuelve $\frac{18}{7} + \frac{2}{7}$	En total, 15 estudiantes lograron resolver correctamente el ejercicio de suma con igual denominador. Comparado con la evaluación diagnóstica (11), el resultado en esta operación

---

básica mejoró porque aumentó 4 estudiantes. La incidencia de la aplicación Fractions permitió una mejora y progreso, se superó en estos niños la dificultad presentada al sumar fracciones con igual denominador. Los 5 alumnos restantes no pudieron desarrollar el ejercicio de suma.

---

**Ejercicio 2:** María comió  $\frac{1}{3}$  de una pizza y su hermano comió  $\frac{3}{6}$  de la misma pizza. ¿Cuánta pizza comieron juntos?

En este ejercicio se solicitó resolver un problema, frente al cual, 14 estudiantes lo desarrollaron correctamente, notando también un breve avance respecto a la evaluación diagnóstica dado que en esta solo 10 alumnos respondieron correctamente. Este ejercicio 5 estudiantes no lo pudieron resolver correctamente. El avance fue similar a la actividad anterior y se puede manifestar que el 75% de los estudiantes logran diferenciar el desarrollo de sumas con igual y diferente denominador.

---

### Ejercicio sobre Resta

**Ejercicio 1:** Calcula y resuelve  $\frac{4}{10} - \frac{3}{10}$ .

En la presente operación se propuso restar un ejercicio y resolver un problema sobre, el resultado mejoró si se tiene en cuenta que, en los dos casos, 14 estudiantes lograron resolver correctamente y en la evaluación diagnóstica solamente lo habían hecho bien 7 estudiantes. Preocupa que, a pesar de haber mejorado, la población que no pudo resolver la actividad fue de 7 estudiantes. Aun cuando se solicitó restar números de un solo dígito, hubo dificultad para hacerlo bien; se observa que los mismos estudiantes que no pudieron desde el inicio, no lo logran ahora con la ayuda tecnológica porque poseen diferentes vacíos en su formación y aprendizajes específicos de las matemáticas.

---

**Ejercicio 2:** Juan tenía  $\frac{4}{8}$  de un pastel y dio  $\frac{2}{8}$  a su amigo. ¿Cuánto pastel le queda?

### Ejercicio sobre multiplicación

**Ejercicio 1:** Calcula  $\frac{7}{8} \times \frac{3}{4}$

En este caso, 13 estudiantes resolvieron correctamente las dos actividades, hubo un avance leve porque en la evaluación diagnóstica y aplicación de la estrategia Fractions, 12 lo habían hecho correctamente. Pese a utilizar la ayuda tecnológica el problema persiste en 8 estudiantes porque no saben resolver tablas de multiplicar por el 7, 8 y 6. Esto es un vacío que se da desde años anteriores.

---

**Problema 2:** Un rectángulo mide  $\frac{2}{3}$  de metro de largo y  $\frac{4}{6}$  de metro de ancho. ¿Cuál es su área?

---

---

### Ejercicio sobre División

**Ejercicio 1:** Calcula  $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6}$

En el aspecto de división no se presentó un avance significativo, sólo 6 estudiantes de los 20 pudieron resolver correctamente los dos ejercicios propuestos. En la Evaluación diagnóstica el resultado fue similar. Pese a que los estudiantes tienen mejor disposición para trabajar con herramientas tecnológicas, no lograron avanzar porque se presentan varias situaciones:

Primero, existen vacíos previos en su formación y entendimiento de las matemáticas por situaciones particulares de cada estudiante.

---

**Ejercicio 2:** Si divides  $\frac{3}{4}$  de una barra de chocolate en partes de  $\frac{1}{4}$  cada una, ¿cuántas partes obtienes?

La división es una operación más compleja de resolver con números fraccionarios si se tiene en cuenta que deben utilizar varios procedimientos (multiplicar y dividir).

Si persisten los vacíos con las tablas de multiplicar será más difícil avanzar en el aprendizaje de divisiones.

---

*Nota.* Resultado obtenido con el desarrollo de las cuatro operaciones suma, resta, multiplicación y división con números fraccionarios una vez utilizada la aplicación Fractions

Los resultados anteriores se analizan con más profundidad al interpretar los relatos expresados en la entrevista de salida, respecto a la suma y multiplicación hubo un avance que los niños (as) reconocen porque se da el aprendizaje más dinámico y divertido con el uso de la herramienta Fractions, al respecto se retoman las siguientes narraciones: “es más chévere y logré entender mejor como se colocan los números para sumar así en el computador”, (E16). “Es mejor seguir aprendiendo las matemáticas acá en la sala de sistemas con jueguitos bacanos, uno como que entiende mejor” (E11). “Es mejor aprender así las sumas, con juegos que solo con las cartillas” (E2). La anterior situación se asemeja a los estudios desarrollados por Asprilla y Ríos (2023) al precisar que el aprendizaje de operaciones aditivas mediadas por el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra reporta avances y beneficios para los estudiantes. De la misma manera la investigación desarrollada por Proenca y Akamine (2022) demuestran que, en la

operación de adición de fracciones, los estudiantes avanzan y aprenden mejor cuando poseen más formas y alternativas para el aprendizaje. Esto guarda una relación estrecha con el resultado encontrado después de aplicada la estrategia Fractions en los estudiantes del grado cuarto, de quienes se puede decir, que al contar con una nueva forma de aprender las sumas de fraccionarios avanzaron mejor.

Ahora, respecto al resultado específico de la resta y división se recogieron diferentes narraciones que identifican las inquietudes y dificultades que se dieron recurrentemente y no permitieron avanzar significativamente. “pude entender bien la suma y la multiplicación, pero la división no sé cómo hacerla” (E9). “no entendí cómo encontrar el resultado de las divisiones, me confundo mucho” (E20).

De forma general, se puede afirmar que la aplicación Fractions mejoró el aprendizaje de la suma, resta y multiplicación. El tema de la división con números fraccionarios fue difícil para el estudiante por las razones que ya se han expresado. Estos resultados coinciden con el estudio llevado a cabo por Coronado (2022) al concluir que, con el uso de herramientas tecnológicas como videojuegos, no se puede afirmar que los estudiantes de primaria refuercen el aprendizaje de las divisiones con fraccionarios. La situación obedece a uso recurrente de metodologías de aprendizaje tradicionales y dificultades personales que ya presentan los estudiantes previamente.

En esta misma línea, el resultado de la división con números fraccionarios coincide con lo que expresa Sidney (2020), al proponer que el impacto del uso de una herramienta tecnológica en el aprendizaje de la división con números fraccionarios está directamente relacionado con la efectividad de los conocimientos previos de los estudiantes a través de juegos y videos para facilitar mejor el aprendizaje. En esta situación juega un papel determinante el uso pedagógico y didáctico que el docente le otorga al proceso de enseñanza. Se presenta a continuación en la

Tabla 13 un comparativo por estudiante respecto a la evaluación diagnóstica y final, así mismo en la Tabla 14 un paralelo en el desempeño grupal.

**Tabla 13**

*Comparación por estudiante según evaluación diagnóstica y final en las cuatro operaciones básicas con números fraccionarios*

Estudiante	Suma		Resta		Multiplicación		División	
	Evaluación diagnóstica	Evaluación final	Evaluación diagnóstica	Evaluación final	Evaluación diagnóstica	Evaluación final	Evaluación diagnóstica	Evaluación final
E1	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
E2	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
E3	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo
E4	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
E5	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
E6	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
E7	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
E8	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo
E9	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
E10	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
E11	Alto	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
E12	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo
E13	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
E14	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo
E15	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo
E16	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
E17	Alto	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
E18	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
E19	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo	Bajo
E20	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Total, estudiantes con buen desempeño	11	15	7	14	12	13	6	6

*Nota.* La tabla presenta una comparación del desempeño de los estudiantes entre la evaluación diagnóstica y la evaluación final.

De la información anterior se puede concluir que individualmente hubo varios estudiantes que mejoraron en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios. En la

suma los estudiantes E15, E13, E6 y E4 pasaron de un nivel de desempeño bajo a alto. En la resta se avanzó significativamente dado que se duplicaron los casos que mejoraron de bajo a alto, los estudiantes 17,13, 11, 3, 6 entre otros, evidencian esta situación. En el tema de la multiplicación prácticamente se mantuvo el mismo desempeño a nivel individual, no hubo un avance significativo respecto a la evaluación diagnóstica, excepto por los estudiantes número 13 y 4 que mejoraron. Y finalmente, es la división donde se presenta la mayor dificultad, pese a todo el proceso implementado con la herramienta Fractions, los estudiantes no pudieron avanzar significativamente en su desarrollo, tanto en la evaluación diagnóstica como la evaluación final la cantidad que pudieron resolver correctamente fueron 6; los 14 restantes (el 70% del grado cuarto) tienen dificultades y vacíos para el aprendizaje de esta operación básica.

**Tabla 14**  
*Comparación grupal según evaluación diagnóstica y final*

Valoración Según Decreto 1290	Valoración Según PEI, Agustín Codazzi	Suma		Resta		Multiplicación		División	
		Eva. Diag.	Eva. Fin.	Eva. Diag.	Eva. Fin.	Eva. Diag.	Eva. Fin.	Eva. Diag.	Eva. Fin.
Superior	4.6 a 5.0 (superior)								
Alto	3.6 a 4.5 (Alto)	Alto	Superior			Alto	Alto		
Básico	2.6 a 3.5 (Básico)					Básico			
Bajo	1.0 a 2.5 (bajo)				Bajo			Bajo	Bajo

*Nota.* Comparación desempeño grupal entre los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica y final, con el fin de identificar los cambios y avances en el nivel de desempeño según la escala de valoración establecida.

El análisis e interpretación que se hace a nivel grupal permite hacer varias apreciaciones; primero, en el tema de la suma se avanzó del nivel alto a superior, según la escala de valoración

establecida, dado que inicialmente 11 estudiantes pudieron resolver de manera correcta los ejercicios, posteriormente, fueron 15 los que llegaron a realizar bien los ejercicios propuestos. En el caso de la resta, se pasó del nivel bajo a básico porque de 7 estudiantes se duplicó a 14 los que entendieron y resolvieron correctamente las actividades. En el tema de la multiplicación a nivel grupal se mantuvo el desempeño alto debido a que, de 12 estudiantes se subió a 13. Y finalmente, la división que es la de mayor dificultad para el grado teniendo en cuenta que, en la evaluación diagnóstica como la de salida, solamente 6 estudiantes demostraron un aprendizaje adecuado, esto significa que el 70% del grado cuarto no mejoró en el aprendizaje de las divisiones y las falencias son recurrentes.

En este sentido, la incorporación de herramientas tecnológicas para fomentar el aprendizaje de fraccionarios en estudiantes del grado cuarto generó enorme expectativa porque estas representan una alternativa que motiva, es innovadora y de impacto positivo para cualquier práctica de aula e institucional; todo lo anterior quedó demostrado en los resultados analizados y en las narraciones expresadas por los estudiantes. Los resultados encontrados en este estudio están en relación directa con lo propuesto por Martínez Huertas (2024) al precisar que la incorporación de tecnologías digitales puede contribuir en los aprendizajes de las matemáticas teniendo en cuenta que se fomenta una participación activa y dinámica de los estudiantes en clase. En este mismo sentido, la investigación de Monroy Andrade (2024) plantea que la utilización de tecnologías móviles y aplicaciones genera actitudes positivas de los estudiantes frente a la enseñanza de las matemáticas y se refleja en el buen desempeño académico. Lo anterior se articula con los desempeños encontrados por los estudiantes del grado cuarto, los cuales mejoraron en los ejercicios de suma, resta y multiplicación.

Pese a que se generó buena expectativa y los resultados fueron significativos, es necesario también, asumir algunos retos respecto a varias situaciones que se encontraron con el desarrollo de la investigación:

Primero, es necesario nivelar y profundizar en los estudiantes el aprendizaje y uso de cualquier herramienta tecnológica. Si bien es cierto nos encontramos vivenciando una era influenciada fuertemente por el uso de lo digital y tecnológico, no todos los estudiantes acceden a estas en las mismas condiciones.

Segundo, retroalimentar permanentemente los aprendizajes de los estudiantes que presentan bajo desempeño académico por múltiples circunstancias (problemas de aprendizaje, repitencia, abandono escolar reiterado, entre otros), para poder equilibrar y nivelarlos a las exigencias y propósitos de formación trazados en el grado escolar.

Tercero, utilizar diferentes estrategias metodológicas y didácticas sin y con el uso de herramientas tecnológicas con aquellos estudiantes que presentan dificultades para el aprendizaje de la división, de tal manera que se logre en ellos un aprendizaje apropiado.

## Conclusiones

Los resultados de investigación produjeron diferentes conclusiones, estas se presentan a continuación teniendo en cuenta los objetivos propuestos en el estudio.

Al indagar por el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre las operaciones básicas con números fraccionarios, se estableció que prácticamente el 70% del grado presenta un desempeño bajo en la resolución de la resta y división. Respecto a la suma y multiplicación, la mitad de los estudiantes conoce y sabe cómo desarrollarlas correctamente, la otra mitad no posee esta habilidad y por tanto, se encuentran en un desempeño bajo.

Las estrategias didácticas y metodológicas que usan los docentes en el grado cuarto para la enseñanza de las matemáticas y los números fraccionarios durante años se han basado en modelos de aprendizaje tradicional (métodos de repetición, enciclopédicos, memorización, entre otros). El uso de elementos como el tablero, marcador, el texto, etc, es predominante en la clase. La incorporación de herramientas tecnológicas es básica o prácticamente nula.

Una vez desarrollada la implementación de Fractions, es de aclarar, que no es solo proponer para la clase, una herramienta o dispositivo tecnológico y entregarlo a los estudiantes de básica primaria; es necesario tener en cuenta por lo menos tres elementos para dinamizar los ambientes de aprendizaje y alcanzar los objetivos propuestos: primero, proceso de conocimiento y adaptación tecnológica; segundo, desarrollo y retroalimentación permanente de las actividades propuestas y tercero, evaluación de los aprendizajes y objetivos establecidos para la clase. Las anteriores apreciaciones están en relación con el estudio propuestos por Bastidas (2024) al manifestar que se debe hacer una evaluación crítica de los aspectos conceptuales de la formación docente, en el uso de las TIC, y sus implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje (p.1).

Después de aplicada la estrategia con la implementación Fractions, el desempeño de los estudiantes mejoró en tres de las cuatro operaciones básicas, en la suma se pasó de desempeño alto a superior; en la resta de bajo a básico y en la multiplicación se mantuvo el nivel alto. En el caso de la división el resultado no fue satisfactorio, el desempeño fue bajo pese a todo el procedimiento que se usó con la implementación de la estrategia tecnológica.

La mayor dificultad para los estudiantes del grado cuarto para resolver la división no está en el recurso que utilizado (tablero, textos, herramienta tecnológica), se presenta un vacío en su formación y aprendizajes previos para dar respuesta a nuevos conocimientos, es decir, los estudiantes no conocen y desarrollan adecuadamente procedimientos donde se deba articular dos o más operaciones como ocurre en la división de fraccionarios. De la misma manera, presentan un vacío en el conocimiento de las tablas de multiplicar por el 7, 8 y 9 particularmente; situación que impide el avance y desarrollo de otros tipos de competencias y temas dentro del área de matemáticas. Esta conclusión está directamente relacionada con los resultados de investigación presentados por Montero et al, (2022) al precisar que tanto profesores como estudiantes presentan dificultades en la enseñanza y aprendizaje de los fraccionarios y de forma especial con el tema de la división; este es un dominio poco desarrollado que requiere mayores procesos de intervención pedagógica y didáctica.

Definitivamente la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje del aula despierta la motivación e iniciativa en el estudiante para aprender, así quedó demostrado en este estudio. Se requiere siempre utilizar procesos metodológicos y didácticos planificados, coherentes y contextualizados con el aprendizaje que necesitan los estudiantes en básica primaria.

## **Recomendaciones**

Las recomendaciones que se generan después de culminado todo el proceso investigativo se dan a partir de tres aspectos fundamentales: uso e incorporación tecnológica a nivel institucional, estrategias didácticas y metodológicas para la clase e impacto social y comunitario.

### **Uso e incorporación tecnológica a nivel institucional.**

Es necesario que la sede educativa Agustín Codazzi haga uso recurrente de las herramientas tecnológicas con que cuenta para el desarrollo de las clases y actividades institucionales; tratando en lo posible de gestionar la actualización de aplicaciones, programas, software, entre otros.

### **Estrategias didácticas y metodológicas para la clase**

Los docentes deben incorporar al desarrollo de sus clases diversas estrategias mediadas por herramientas y dispositivos tecnológicos dado que, despierta la motivación y actitud del estudiante para aprender cualquier competencias o tema propuesto en clase.

Es importante adaptar, articular y variar dentro de las clases, alternativas tecnológicas como: juegos y gamificación, plataformas de aprendizaje en línea, realidad aumentada e inteligencia artificial.

### **Impacto social**

Se debe inculcar a los padres de familia y acudientes que el uso de celulares, computadores, tablets, entre otros, en casa, debe tener también un uso pedagógico y formativo, y no solamente de distracción y recreación para el niño (a).

## Referencias

- Albuja, L. Alvear, J. Sarango, V. (2023) “Desigualdades Tecnológicas en la Educación en Ecuador: Abordando la Brecha Educativa” DOI: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/239>
- Ander-Egg. E. (2012). Métodos y Técnicas de Investigación Social II, la Ciencia: su Método y la expresión del conocimiento científico. Grupo Editorial Lumen. Buenos Aires, Argentina. Pág 13
- Andrade, S., Tapia, M., & Tituana, F. (2020). Aprendizaje mediante el uso de Herramientas Tecnológicas en la Educación inclusiva y el fortalecimiento de la enseñanza. *Revista Scientific*, 5(17), 350-369, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.19.350-369>
- Araujo Bedoya, G.J. et.al. (2024). Educación y Tecnología Digital, Centro de Investigación y Desarrollo.
- Arenas-Peñaloza, J. y Rodríguez-Vásquez, F. (2021). Enseñanza y aprendizaje del concepto fracción en la educación primaria: estado del arte. *Cultura, Educación y Sociedad*, 12(2), 49-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.2.2021.03>
- Asprilla M, O. H. y Ríos C, W. (2023). Mediación tecnológica en la resolución de problemas sobre operaciones aditivas con fracciones, 32 (2), 07-27. DOI: 10.30554/pe.2.4933.2023
- Avila, A. (2019). Significados, representaciones y lenguaje: las fracciones en tres generaciones de libros de texto para primaria. *Educación Matemática*, 31(2), 22–60. <https://doi.org/10.24844/em3102.02>

- Basco Alvarado, L.Y. (2022) “Implementación del software Fraction Master – Pedazzitos como estrategia significativa para el aprendizaje de números fraccionarios con estudiantes del quinto grado de la Escuela Rural Cairasco”. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU Maestría en Educación 2022
- Bastidas Velázquez, A. (2024). El uso de la tecnología en educación primaria. *Formación Estratégica*, 10(2), 15–28. Recuperado a partir de <https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/156>
- Basto Alvarado, L Y, (2022). Implementación del software Fraction Master – Pedazzitos como estrategia significativa 1 para el aprendizaje de números fraccionarios con estudiantes del grado quinto de la Escuela Rural Cairasco. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU Maestría en Educación.
- Bonilla, Elcy. Y Rodríguez, Penélope. (2000). *Más Allá del Dilema de los Métodos de Investigación*. Bogotá: Editorial Norma.
- Carlos de Proença, M., & Akamine, C. (2022). Enseñanza-aprendizaje de la suma de fracciones a través de la resolución de problemas. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (52), 303–322. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-15590>
- Cataño Tangarife, D y Mosquera Rivas Y,L. (2022) Gamificación para el aprendizaje de números fraccionarios en estudiantes de grado quinto. Universidad Santander, Bucaramanga.
- Caizaguano Y, Jijón B,F, y Ortíz A,W. (2025). Recursos digitales para el aprendizaje de las fracciones en el quinto año de Educación Básica. Universidad bolivariana del Ecuador. *Sinergia Académica*, 8(5), 473-492.

- Céspedes, G. et al. (2012). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC. [Tesis de maestría]. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de:  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2814/1/37133C422.pdf>
- Confrey, J. (1991). Learning to listen: A student's understanding of powers of ten, en E. von Glasersfeld (ed.), *Radical constructivism in mathematics education*, pp. 111-138. Dordrecht, Kluwer Academic Publisher.
- Coronado Álvarez, R. (2022). Reforzamiento de habilidades aritméticas de fracciones y divisiones en niños de primaria mediante un juego serio educativo. *Interfases*, 16(016), 97-139. <https://doi.org/10.26439/interfases2022.n016.6031>
- Cutiño Rosales, A y Pérez Almarales E.M. (2020). La utilización de las nuevas tecnologías es el tratamiento de las fracciones numéricas en el nivel educativo Primaria Universidad de Granma, Bayamo, Cuba.
- Granados Maguiño, M.A. et. al. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 25, núm. 92, pp. 1809-1823, 2020. Universidad del Zulia
- Gutiérrez, A y Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas/ ISSN 2215-4132 / Vol. 23 / Número 34 / Junio, 2021*
- Higuera Tinoco, D. (2022). “El Aprendizaje de Temas de Fracciones en alumnos de sexto grado de primaria” Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo-México.
- Icfes, (2022). Informe nacional de resultados Pruebas Saber Pro 3,5,7 y 9. Bogotá, Colombia.

López Martínez, R. (2024). El Rol de la Tecnología y las Matemáticas, como Herramientas para la Investigación. Revista científica multidisciplinar, ciencia latina. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15414](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15414)

Martínez, L., & Pérez, A. (2023). Innovaciones metodológicas en la enseñanza del Cálculo diferencial. Educación y Ciencia, 12(3), 67-89.

Martinez-Huertas, J. (2024). Uso de la Tecnología Digital en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Perspectiva de la Práctica en el Aula. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 17(2), 27-33. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.519>

Medina, M. et. al, (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú

Monroy Andrade, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Tecnología, Ciencia y Educación, 28, 115-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>

Montero, E., Callejo, M. L., & Valls, J. (2023). Anticipación de estrategias de resolución de problemas de división-medida con fracciones mediante una progresión de aprendizaje. Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa, 25(3), 289-310. <https://doi.org/10.12802/relime.22.2532>

Ministerio de Educación Nacional, (2024). Decreto 1290 de 2009, Bogotá Colombia. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/ejes-tematicos/Normas-sobre-Educacion-Preescolar-Basica-y-Media/187765:Decreto-1290-de-Abril-16-de-2009>

- Navarro, G.A. el, al (2022). El pensamiento numérico, la fracción con herramientas digitales. Revista sinergia Colegio Mayor de Antioquia, Colombia ISSN-e: 2665-1521
- Olaya Durán, Y. (2022). Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado séptimo mediante scratch. Universidad de Santander.
- Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), (2022). Reporte general de resultados 2022. Bogotá Colombia.
- Proyecto Educativo Institucional PEI (2026). Documentos institucionales Juan XXIII Algeciras Huila.
- Quispe, J. (2018). Programa “Matemática con la naturaleza” para desarrollar las nociones matemáticas en estudiantes de 5 años del nivel inicial de la I.E N° 659 “María Montessori” Pisquicocha, Cotaruse, Aymaraes, Apurímac, 2018. (tesis de licenciatura). Universidad Peruana Union, Lima, Perú.
- Ruiz Aguilera, A. (2015). La investigación educativa. Documentos de trabajo, La Habana, Cuba.
- Russi Delfaro, M. E. (2020). Discalculia: dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Topdoctors, España. <https://www.topdoctors.es/articulosmedicos/discalculia-dificultades-en-el-aprendizaje-de-las-matematicas>.
- Sampieri Hernández, R, et al. (2018). Metodología de la Investigación. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá Colombia.
- Sidney, P. G. (2020). Children’s learning from implicit analogies during instruction: Evidence from fraction division. Cognitive Development, 56, 100956. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2020.100956>

Sosa Zerna , R. K., Obando Melo, E. E., Pullotasig Yugcha, L. A., Mamarandi Llumiquinga, M. G., & Flores Miño, C. P. (2025). Desigualdad en el Acceso a la Educación Digital: Desafíos y Soluciones para la Equidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 10972-10990. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16679](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16679)

Soto Ramírez, E. y Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. Red de Investigadores Educativos Chihuahua A.C. Chihuahua, México

Tamayo y Tamayo, M. (1999). El Proyecto de Investigación. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, Icfes. Bogotá-Colombia.

Tomado de: portal educativo en matemáticas: <https://www.mathlearningcenter.org/apps/fractions> año 2022.

Tomalá Ricardo, S., & González Reyes, S. (2024). Software educativo como herramienta de aprendizaje de fracciones en estudiantes de básica media: Análisis documental. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (3), 1123– 1134. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2103>

Yin, Robert K. (2018). *Case Study: Research and Applications*. SAGE Publications

Vergnaud, G. (1990). Teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10,nº 2, 3, pp. 133-170, 1990.

Villota, M. et al. (2008). Evaluación de un Software educativo para la enseñanza de las fracciones. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/881/1/18Conferencias.pdf>

## Apéndices

### Apéndice A. Evaluación Diagnóstica

**Tema:** operaciones básicas de números fraccionarios.

**Grado:** cuarto

Querido estudiante lee y resuelve cada ejercicio de acuerdo con lo que conoces sobre los números fraccionarios. Encierra la respuesta correcta en cada pregunta.

<p><b>1.</b> Juan dividió una pizza en 8 partes iguales y se comió 3 partes. ¿Qué fracción de la pizza le sobró?</p> <p>A. <math>\frac{3}{8}</math>      B. <math>\frac{5}{8}</math>      C. <math>\frac{8}{5}</math>      D. <math>\frac{1}{8}</math></p>
<p><b>2.</b> Si sumamos <math>\frac{2}{9} + \frac{5}{9}</math>, el resultado correcto es:</p> <p>A. <math>\frac{7}{18}</math>      B. <math>\frac{10}{9}</math>      C. <math>\frac{7}{9}</math>      D. <math>\frac{3}{9}</math></p>
<p><b>3.</b> Si sumamos <math>\frac{3}{6} + \frac{2}{5}</math> el resultado correcto es</p> <p>A. <math>\frac{6}{10}</math>      B. <math>\frac{5}{11}</math>      C. <math>\frac{11}{5}</math>      D. <math>\frac{5}{10}</math></p>
<p><b>4.</b> A las restar <math>\frac{10}{12} - \frac{4}{12}</math>, obtenemos.</p> <p>A. <math>\frac{14}{12}</math>      B. <math>\frac{6}{24}</math>      C. <math>\frac{6}{0}</math>      D. <math>\frac{6}{12}</math></p>
<p><b>5.</b> Observa la siguiente operación: <math>\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}</math> obtenemos.</p> <p>A. <math>\frac{5}{9}</math>      B. <math>\frac{6}{20}</math>      C. <math>\frac{8}{15}</math>      D. <math>\frac{6}{9}</math></p>
<p><b>6.</b> Para resolver la división <math>\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}</math>, un estudiante debe aplicar el método del producto en cruz ¿cuál es el resultado de la operación?</p> <p>A. <math>\frac{15}{8}</math>      B. <math>\frac{20}{6}</math>      C. <math>\frac{8}{15}</math>      D. <math>\frac{20}{2}</math></p>

**Criterios de valuación establecidos, valor por cada respuesta correcta 0.83**

Número de preguntas correctas	Valoración	Escala de valuación sede educativa
6	5,0	Superior
5	4,2	Alto
4	3,4	Básico
3	2,6	Básico
2	1,8	Bajo
1	1,0	Bajo

Teniendo en cuenta el resultado y análisis de la evaluación diagnóstica y la anterior tabla de valuación, se presenta seguidamente el resultado individual por estudiante de acuerdo con cada operación básica y una mirada grupal.

*Resultado evaluación diagnóstica individual (suma) según la escala de valuación institucional y nacional.*

Estudiante	Resultado
E1	Alto
E2	Alto
E3	Alto
E4	Bajo
E5	Bajo
E6	Bajo
E7	Alto
E8	Alto
E9	Bajo
E10	Alto
E11	Alto
E12	Alto
E13	Bajo
E14	Alto
E15	Bajo

E16	Alto
E17	Alto
E18	Bajo
E19	Bajo
E20	Bajo

*Nota.* Desempeños de los estudiantes en la suma con diferentes niveles de valoración que permite identificar el grado de logro alcanzado en la dimensión humana evaluada.

*Resultado evaluación diagnóstica individual (resta) según la escala de valoración institucional y nacional.*

Estudiante	Resultado
E1	Alto
E2	Alto
E3	Bajo
E4	Bajo
E5	Bajo
E6	Bajo
E7	Alto
E8	Bajo
E9	Bajo
E10	Alto
E11	Bajo
E12	Alto
E13	Bajo
E14	Alto
E15	Bajo
E16	Alto
E17	Bajo
E18	Bajo
E19	Bajo
E20	Bajo

*Nota.* Desempeños de los estudiantes en la resta con diferentes niveles de valoración que permite identificar el grado de logro alcanzado en la dimensión humana evaluada.

*Resultado evaluación diagnóstica individual (multiplicación) según la escala de valoración institucional y nacional.*

Estudiante	Resultado
E1	Alto
E2	Alto
E3	Alto
E4	Bajo
E5	Bajo
E6	Bajo
E7	Alto
E8	Alto
E9	Bajo
E10	Alto
E11	Bajo
E12	Alto
E13	Bajo
E14	Alto
E15	Alto
E16	Alto
E17	Alto
E18	Bajo
E19	Alto
E20	Bajo

*Nota.* Desempeños de los estudiantes en la multiplicación con diferentes niveles de valoración que permite identificar el grado de logro alcanzado en la dimensión humana evaluada.

*Resultado evaluación diagnóstica individual (división) según la escala de valoración institucional y nacional.*

Estudiante	Resultado
E1	Alto
E2	Alto
E3	Bajo
E4	Bajo
E5	Bajo
E6	Bajo
E7	Alto
E8	Alto
E9	Bajo
E10	Alto
E11	Bajo
E12	Bajo
E13	Bajo
E14	Bajo
E15	Bajo
E16	Alto
E17	Bajo
E18	Bajo
E19	Bajo
E20	Bajo

*Nota.* Desempeños de los estudiantes en la división con diferentes niveles de valoración que permite identificar el grado de logro alcanzado en la dimensión humana evaluada.

**Apéndice B. Entrevista semiestructurada de entrada.**

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS
Evaluación diagnóstica	Resultado de la Evaluación	¿Entendiste todos los ejercicios propuestos? ¿Se te dificultó algún ejercicio?
	Estrategias de aprendizaje	¿Esta evaluación te gusta así o sería mejor hacerla jugando, con el uso del computador, con libros o de otra manera?
	Motivación y participación activa	¿Te sientes motivado desarrollando estos ejercicios de fraccionarios?
Uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje	Herramientas tecnológicas que posee la sede educativa	¿Conoces o has visto las herramientas tecnológicas que tiene la escuela?
	Frecuencia en el uso de las herramientas tecnológicas y de la comunicación	¿Cuántas veces a la semana usan los computadores, Tablet u otras herramientas tecnológicas para aprender las matemáticas?
	Implementación de otros dispositivos y programas digitales como: tableros digitales aplicaciones, juegos, entre otros.	¿Has utilizado juegos o aplicaciones en el celular o en el computador para aprender las matemáticas?
Características en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios	Uso de tablero, cartillas y marcadores (metodología)	¿Qué es lo que más usa el profesor para enseñarte esos números fraccionarios, tablero, cartillas, computadores?
	Estrategias pedagógicas y didácticas empleadas por el docente en el aula de clase	¿El profe te enseña y repite varias veces cómo se hace la suma, resta, multiplicación y división de fraccionarios? ¿El profesor te enseña de diferentes formas esos números fraccionarios o de una sola manera? ¿De qué formas?
	Asimilación de las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división)	¿Sabes qué son las sumas, restas, multiplicación y división de números fraccionarios? ¿Hasta ahora has aprendido la suma, resta, multiplicación y división de fraccionarios?

*Apéndice C. Evaluación final*

**Tema:** operaciones básicas de números fraccionarios.

**Grado:** cuarto

Querido estudiante lee y resuelve cada ejercicio de acuerdo con lo que has aprendido sobre los números fraccionarios.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Ejercicio sobre Suma**

**Ejercicio 1:** Calcula y resuelve  $\frac{18}{7} + \frac{2}{7}$

**Ejercicio 2:** María comió  $\frac{1}{3}$  de una pizza y su hermano comió  $\frac{3}{6}$  de la misma pizza. ¿Cuánta pizza comieron juntos?

**Ejercicio sobre Resta**

**Ejercicio 1:** Calcula y resuelve  $\frac{4}{10} - \frac{3}{10}$

**Ejercicio 2:** Juan tenía  $\frac{4}{8}$  de un pastel y dio  $\frac{2}{8}$  a su amigo. ¿Cuánto pastel le queda?

**Ejercicio sobre multiplicación**

**Ejercicio 1:** Calcula  $\frac{7}{8} \times \frac{3}{4}$

**Problema 2:** Un rectángulo mide  $\frac{2}{3}$  de metro de largo y  $\frac{4}{6}$  de metro de ancho. ¿Cuál es su área?

**Ejercicio sobre División**

**Ejercicio 1:** Calcula  $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6}$

**Ejercicio 2:** Si divides  $\frac{3}{4}$  de una barra de chocolate en partes de  $\frac{1}{4}$  cada una, ¿cuántas partes obtienes?

**Criterios de evaluación: valor por cada respuesta correcta 0,62**

Número de preguntas correctas	Valoración	Escala de valoración sede educativa
8	5,0	Superior
7	4,4	Alto
6	3,8	Alto
5	3,2	Básico
4	2,6	Básico
3	2,0	Bajo
2	1,4	Bajo
1	1,0	Bajo

**Apéndice D. Entrevista semiestructurada de salida**

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS
Evaluación de salida	Resultado de la Evaluación	¿Entendiste todos los ejercicios después de utilizar la aplicación Fractions?
	Estrategias de aprendizaje	¿Esta forma de evaluar y aprender en clase cómo te pareció?
	Motivación y participación activa	¿Te sentiste motivado desarrollando los ejercicios de fraccionarios?
Incidencia de la aplicación <i>Fractions</i> para mejorar aprendizajes en matemáticas	Aprendizaje de las matemáticas tradicionalmente y con el uso de herramientas tecnológicas	¿Te parece mejor aprender matemáticas con el uso de tablero y cartillas o con el uso de la tecnología?
	Desarrollo de la motivación, iniciativa y creatividad después de usada la aplicación Fractions	¿Con el uso de la aplicación Fractions sientes que desarrollas tu iniciativa y creatividad? ¿Te genera motivación estar en clase de matemáticas después de utilizar la aplicación Fractions?
Resultados en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios	Impacto en el aprendizaje de las operaciones básicas con fraccionarios después de usada la aplicación Fractions	¿Pudiste avanzar en el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación y división de fraccionarios?
		¿Alguna operación (suma, resta, multiplicación y división) se pudo aprender más fácil que otra?
		¿Sientes que con la aplicación Fractions no se puede aprender alguna operación como la suma, resta, multiplicación o división?
		¿Pudiste trabajar bien con la aplicación Fractions o se presentó algún problema?

**Apéndice E. Ficha de observación**

Proyecto \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: \_\_\_\_\_

Participantes: \_\_\_\_\_

<b>Aspectos Observados</b>	<b>Descripción de lo observado</b>
Desarrollo de la suma de fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce	
Habilidades para desarrollar la suma aplicando Fractions	
Desarrollo de la resta con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce	
Habilidades para desarrollar la resta aplicando Fractions	
Desarrollo de la multiplicación con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce	
Habilidades para desarrollar la multiplicación aplicando Fractions	
Desarrollo de la división con números fraccionarios de acuerdo con lo que ya conoce	
Habilidades para desarrollar la división aplicando Fractions	

**Apéndice F. Consentimiento Informado****CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN DEL PADRE DE FAMILIA Y/O****ACUDIENTE DE LA SEDE AGUSTÍN CODAZZI.**

**Objetivo:** Permitir la participación de su Hijo (a) en el proyecto de Maestría titulado: Uso de la Aplicación “Fractions” para la enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas con fraccionarios en grado cuarto.

**Responsables:** Saida Sila Quintero y Yesica Alejandra Rivera Zamora

Yo, \_\_\_\_\_, identificado(a) con número de cédula de ciudadanía \_\_\_\_\_, en mi calidad de acudiente del (a) estudiante del grado cuarto \_\_\_\_\_, identificado(a) con número de documento \_\_\_\_\_, autorizo su participación el desarrollo del proyecto de Maestría titulado: Uso de la Aplicación “Fractions” para la enseñanza y aprendizaje de operaciones básicas con fraccionarios en grado cuarto, allí se aplicaran entrevistas y algunas fotografías a los estudiantes con fines únicamente académicos y didácticos de tal manera que se pueda saber cómo avanzan en el procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Nombre padre de familia y/o Acudiente

Nombre estudiante de la UNAD

Nombre estudiante de la UNAD

## Apéndice G. Evaluación juicio de experto.

### 1. Evaluación sobre la entrevista de entrada y evaluación diagnóstica.

Escala de valoración: Totalmente inadecuado – 2. Inadecuado – 3. Ni adecuado ni inadecuado – 4.

Adecuado – 5. Totalmente adecuado

N°	ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4	5
1	Las preguntas permiten que los estudiantes expresen abiertamente lo que están vivenciando con las matemáticas y el tema de fraccionarios				X	
2	El lenguaje de las preguntas es comprensible para los estudiantes					X
3	Las preguntas están alineadas con los objetivos de la investigación				X	
4	La secuencia de preguntas favorece la exploración progresiva del tema				X	
5	Los ejercicios de la evaluación diagnóstica son adecuados al tema de la investigación				X	
6	Las actividades de la evaluación diagnóstica son comprensibles para el nivel educativo de los estudiantes				X	
7	La cantidad de ejercicios expuestas en la evaluación diagnóstica es apropiada				X	

**Valoración general:** se considera que el instrumento utilizado para esta primera parte de la investigación cumple con el propósito del objetivo número uno de la investigación; no es necesario incluir otras preguntas o ejercicios dada la edad de los estudiantes y el nivel de formación. Se sugirió hacer algunas modificaciones de redacción y forma en algunas preguntas sin que se perdiera el sentido de la misma.

### 2. Evaluación sobre la Ficha de observación.

Escala de valoración: Totalmente inadecuado – 2. Inadecuado – 3. Ni adecuado ni inadecuado – 4. Adecuado – 5. Totalmente adecuado

N°	ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4	5
1	La ficha de observación está estructurada en coherencia con los objetivos y la pregunta de investigación				X	
2	La estructura de la ficha permite recoger información en respuesta a los núcleos teóricos de la investigación				X	
3	La ficha de observación permite al investigador recoger información clara, amplia y relevante para el cumplimiento de los objetivos de investigación				X	
4	La ficha es flexible y coherente para recoger las miradas, sentires, entre otros, de los estudiantes frente a las vivencias cotidianas en la escuela y salón de clase.				X	

**Valoración general:** este instrumento se estima es adecuado para recoger la información que se requiere en la investigación, especialmente las miradas, desempeños, entre otros, de los estudiantes frente a la aplicación de la herramienta tecnológica. Se sugiere realizar ajustes de redacción e incluir algunos aspectos que puedan valorar el desempeño de los estudiantes por separado en cada una de las operaciones básicas con números fraccionarios.

### 3. Evaluación sobre la entrevista de salida y evaluación final


Escala de valoración: Totalmente inadecuado – 2. Inadecuado – 3. Ni adecuado ni inadecuado – 4. Adecuado – 5. Totalmente adecuado

N°	ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3	4	5
1	Las preguntas permiten que los estudiantes expresen abiertamente lo que están vivenciando con las matemáticas y el tema de fraccionarios				X	
2	El lenguaje de las preguntas es comprensible para los estudiantes				X	

3	Las preguntas están alineadas con los objetivos de la investigación					X	
4	La secuencia de preguntas favorece la exploración progresiva del tema					X	
5	Los ejercicios de la evaluación final son adecuados al tema de la investigación					X	
6	Las actividades de la evaluación final son comprensibles para el nivel educativo de los estudiantes					X	
7	La cantidad de ejercicios expuestas en la evaluación final es apropiada					X	

**Valoración general:** el instrumento está en coherencia con lo que se ha planteado dentro del diseño metodológico de la investigación. La estructura y coherencia de las preguntas y los ejercicios son pertinentes y se ajustan a los objetivos de la investigación, de manera especial al tercero correspondiente a la evaluación e impacto que genera la aplicación de la herramienta tecnológica *Fractions*. Se sugiere mejorar la redacción de las preguntas ubicadas en la categoría “Incidencia de la aplicación *Fractions* para mejorar aprendizajes en matemáticas”.

Cordialmente,

Nombres y Apellidos del Experto:	Dr. José Darío Guzmán Rodríguez 
Nivel académico:	Cuenta con una sólida formación académica, que incluye: Doctorado en Ciencias Pedagógicas – Universidad de La Habana (2016-2019). Maestría en Educación – Universidad del Tolima (2007-2009). Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes – Universidad Surcolombiana (2001-2006).
Experiencia:	Investigador Junior reconocido por Minciencias (Colciencias) y par evaluador nacional, quien realizó la validación de los instrumentos aplicados. Su sólida trayectoria académica, sumada a su experiencia en investigaciones en diferentes contextos educativos, garantizó la pertinencia, claridad y coherencia metodológica de

	<p>los ítems. Su intervención fue fundamental para asegurar la calidad del proceso de recolección de información.</p> <p>CvLAC: <a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000788929">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000788929</a></p>
Cargo Actual:	<p>Docente directivo coordinador y profesor universitario, investigador y director de trabajos de grado en programas de maestría, especialmente en áreas relacionadas con la innovación educativa, las tecnologías aplicadas a la enseñanza, y el desarrollo de competencias pedagógicas.</p>