



**Estrategia Pedagógica Mediada por Tecnología Móvil para Afianzar el Concepto de
Fracción Numérica en los Estudiantes de Quinto Grado de la Institución Educativa
Guillermo León Valencia de Pescador, Caldono – Cauca**

Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la
Educación, Universidad de Cartagena

PhD: Miguel Ángel Palomino

Corregimiento de Pescador, Caldono, Cauca, Colombia.

15/10/2021

Dedicatoria

A Dios, por habernos permitido culminar
con éxito nuestro propósito.

A nuestra familia, por su apoyo
incondicional y gran motivación.

A nuestro director por ser nuestro guía y
apoyo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias
a ellos.

Bibiana C Muñoz, Loren E Gómez y

Henry N. Ordoñez.

Agradecimientos

Los autores manifiestan sus agradecimientos a:

A Dios, por impulsar a conquistar nuestro más grande sueño.

A nuestra familia, por su tiempo y paciencia para permitirnos salir adelante.

A la Institución Educativa los Guillermo León Valencia, a sus Directivos, Docentes y sobre todo, a los Padres de Familia y Estudiantes que participaron en la realización del proyecto.

Dr. PhD, Miguel Ángel Palomino H, Asesor de la tesis, por sus valiosos conocimientos y aportes para culminar nuestro proyecto de grado.

A la Universidad de Cartagena, por su formación en la Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera permitieron la finalización del presente proyecto.

Contenido

Introducción	13
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema	15
Antecedentes del Problema.....	19
Justificación	24
Objetivos	26
Objetivo General.....	26
Objetivos Específicos.....	26
Supuestos y Constructos	26
Alcances y Limitaciones	27
Capítulo 2. Marco de Referencia	29
Marco Contextual.....	29
Marco Normativo.....	36
Contexto Internacional.....	36
Declaración Mundial sobre la Educación para todos (1990).....	36
Third International Mathematics and Science Study (TIMSS).....	37
Programme for International Student Assessment Pisa (2000).	37
Contexto Nacional.	38
Constitución Política de Colombia (1991).....	38
Ley 115 de Educación (1994).....	39
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).	40
Contexto Regional.	41
El Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023	41

Marco Teórico.....	41
Capacidades Numéricas.....	43
Comparación y Equivalencia de Cantidades.....	43
Respuesta Súbita y conteos Tempranos.....	44
Aprendizaje de las Palabras de la Secuencia Numérica.....	44
Conteo de Objetos.....	45
Aritmética Temprana.....	45
Nociones de Fracción.....	46
Aprendizaje Basado en Problemas.....	47
Características del Aprendizaje Basado en Problemas.....	47
Fases del ABP.....	48
Marco Conceptual.....	50
Secuencia Didáctica.....	50
Fracciones.....	51
Fracción como la Relación Parte-Todo.....	53
Fracción como Razón.....	53
Fracción como Cociente.....	54
Fracción como Operador.....	54
Fracción como Medida.....	54
Pensamiento Numérico.....	55
Herramientas Tecnológicas.....	55
TIC en la Educación.....	57
Ambientes de Aprendizaje Mediadados por TIC.....	58

App Inventor	58
Capítulo 3. Metodología	61
Modelo de Investigación.....	61
Participantes.....	62
Categorías o Variables del Estudio y otros Indicadores	62
Técnicas e Instrumentos y Recolección de Información	66
Prueba Diagnóstica.	66
Encuesta.....	66
Ruta de Investigación.....	67
Capítulo 4. Intervención Pedagógica Aula, o Innovación TIC Institucional	72
Fase 1. Diagnóstico.....	72
Fase 2. Diseño de la Secuencia Didáctica Apoyada en Tecnología Móvil.....	82
Planificación de la Secuencia Didáctica.	82
Desarrollo de la APP.....	84
Validación.....	92
Fase 3. Aplicación de la Secuencia Didáctica	93
Inicio.....	93
Desarrollo.....	94
Cierre.....	94
Fase 4. Definición de la Estrategia Pedagógica	109
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	115
Referencias Bibliográficas	122
Anexos	132

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del departamento del Cauca.	30
Figura 2. Ubicación de la Institución Guillermo León Valencia, Sede principal.	32
Figura 3. Institución Educativa Guillermo León Valencia – zona de formación y área administrativa.	33
Figura 4. Zona de Sembrados de la Institución Guillermo León Valencia – Sede principal.	34
Figura 5. Cuidado de animales.	34
Figura 6. Componentes de una fracción numerador y denominador.	51
Figura 7. Modelo teórico del concepto de fracción.	52
Figura 8. Plataforma de MIT Inventor App.	59
Figura 9. Estructura Marco Teórico de la investigación.	60
Figura 10. Ruta metodológica de la investigación.	68
Figura 11. Fases de la ruta de investigación.	69
Figura 12. Diagrama de frecuencia de las preguntas que Cumple y que No cumple los desempeños aplicados en la prueba diagnóstica.	76
Figura 13. Registro fotográfico de los estudiantes resolviendo la prueba diagnóstica.	81
Figura 14. Diseño de la secuencia didáctica.	83
Figura 15. Diseño del sistema operativo.	84
Figura 16. Diagrama de funciones del sistema – mapa de navegación DiverFracciones.	87
Figura 17. Capturas de pantalla App DiverFracciones.	90
Figura 18. Capturas de pantalla aplicación de la secuencia didáctica, primera sesión.	99
Figura 19. Capturas de pantalla aplicación de la secuencia didáctica, segunda sesión.	101
Figura 20. Capturas de pantalla durante la tercera sesión.	103

Figura 21. Representación de los puntajes obtenidos por los estudiantes con respecto a los puntos máximos de cada juego.....	106
Figura 22. Capturas de pantalla de la cuarta y última sesión de la aplicación de la secuencia.	106
Figura 23. Capturas de pantalla, estudiantes interactuando con el aplicativo DiverFracciones.	107
Figura 24. Fase de inicio de implementación de la secuencia	111
Figura 25. Fase de desarrollo de implementación de la secuencia	112
Figura 26. Fase de cierre de implementación de la secuencia	113

Lista de Tablas

Tabla 1. Resumen de resultados Pruebas Saber 5° en el área de matemáticas, año 2015 y 2016.	16
Tabla 2. Definición de categorías y subcategorías.....	63
Tabla 3. Frecuencias de la prueba diagnóstica.....	74
Tabla 4. Componentes App DiverFracciones	87
Tabla 5. Planificación de las actividades apoyadas en el aplicativo móvil.....	95
Tabla 6. Puntajes alcanzados por los estudiantes en su primera interacción con los juegos del aplicativo DiverFracciones.	105

Lista de Anexos

Anexo A. Cuadro de relación de variables y conceptos.	132
Anexo B. Autorización del rector de la Institución Guillermo León Valencia	136
Anexo C. Consentimientos informados de los estudiantes participantes de la investigación. ...	137
Anexo D. Resultados de la prueba Diagnóstica.....	146
Anexo E. Secuencias didácticas implementadas	155
Anexo F. Validación por expertos.....	171

Resumen

Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldono – Cauca

Autores: Bibiana Carolina Muñoz Hoyos, Loren Estefani Gómez Buitrón y Henry Nixon Ordoñez Meléndez

Palabras Claves: Estrategia pedagógica, tecnología móvil, concepto de fracción, investigación basada en diseño.

La didáctica como disciplina consolida técnicas y métodos para la enseñanza de conocimientos escolares relativos a un saber determinado. En este sentido, el presente trabajo trata la didáctica de las matemáticas como disciplina científica que permite plantear los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrándose en su uso como conducto para utilizar herramientas conceptuales y metodológicas, mediadas por el docente y orientadas hacia la formación del estudiante. El objetivo de esta investigación es diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica de los estudiantes de quinto grado en una escuela rural que presenta problemáticas familiares, económicas y de acceso a internet. La propuesta fue pensada desde un tipo de investigación basada en diseño, como alternativa para afianzar conocimientos en el concepto de fracción numérica. La utilización del aplicativo móvil en la estrategia pedagógica, facilitó el dialogo entre docente y estudiantes, que con el transcurrir de las sesiones implementadas incrementaron sus participaciones, favoreció la continua y constante reflexión de los docentes entorno a su práctica, contribuyó al aprendizaje significativo de los estudiantes y permitió a los docentes responsables de la investigación alcanzar el objetivo de afianzar el concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia.

Abstract

Pedagogical strategy mediated by mobile technology to strengthen the numerical fraction concept in fifth grade students of the Guillermo León Valencia School in Pescador, Caldoño - Cauca

Authors: Bibiana Carolina Muñoz Hoyos, Loren Estefani Gómez Buitrón y Henry Nixon Ordoñez Meléndez

Keywords: Pedagogical strategy, mobile technology, concept of fraction, investigation based of design.

Didactics as a discipline consolidates techniques and methods for teaching school knowledge related to a specific knowledge. In this regard, this study deals with the didactics of mathematics as a scientific discipline that allows proposing the teaching and learning processes, focusing on its use as a means to use conceptual and methodological tools, mediated by the teacher and oriented towards the education of the student. The goal of this research is to design a pedagogical strategy mediated by mobile technology to strengthen the concept of the numerical fraction of fifth grade students in a rural school that has family, economic and internet access problems. The proposal was thought from a type of research based on design, as an alternative to consolidate knowledge in the concept of numerical fraction. The use of the mobile application in the pedagogical strategy, promoted the dialogue between teacher and students, who with the passing of the implemented sessions increased their participation, favored the continuous and constant reflection of the teachers around their practice, contributed to students' meaningful learning and allowed the teachers responsible for the research to achieve the objective of consolidating the concept of fraction in fifth grade students of the Guillermo León Valencia School.

Introducción

Este proyecto de investigación toma en consideración la didáctica como parte de la pedagogía que se interesa por la búsqueda de técnicas y métodos para la enseñanza de conocimientos escolares relativos a un saber determinado, con la intención de incidir en su mejora. En el presente trabajo se tratará la didáctica de las matemáticas como disciplina científica que permite plantear los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrándose en el uso de la didáctica como conducto para utilizar herramientas conceptuales y metodológicas centradas en la actividad del docente y orientadas hacia la formación del estudiante. Esta actividad dentro del proceso de la enseñanza-aprendizaje, es altamente impactante sobre todo en el área de matemáticas cuando esta se desarrolla a través de didácticas innovadoras y actividades dinámicas tanto para su enseñanza e incluso para su forma de evaluación.

Uno de los mecanismos para evaluar los procesos de aprendizaje por parte del Ministerio de Educación Nacional son las pruebas Saber, para los grados 3°, 5° y 9°, donde se evalúan de forma sistemática las competencias básicas en cada materia. Tomando como base estas pruebas, se pudo establecer que el desempeño de los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Guillermo León Valencia está dentro de los niveles mínimo e insuficiente para el área de matemáticas, específicamente lo relacionado a los componentes de representación y modelación, planteamiento y resolución de problemas y razonamiento y argumentación. Cabe destacar que la institución se encuentra en un sector rural donde se presentan problemáticas familiares, económicas además de la falta de servicio de internet; estas son algunas de las dificultades en los procesos de aula. Es por ello que se plantea la pregunta ¿Cómo definir una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil que permita afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Guillermo León Valencia?

Es el objetivo de la presente investigación diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia.

La idea con mayor relevancia en el desarrollo de la investigación se desenvuelve alrededor del estudiante, en el análisis al impacto en su aprendizaje con el uso de la tecnología para fortalecer una competencia fundamental en su conocimiento matemático. El pensamiento numérico, considerado como un desarrollo que se va enriqueciendo en la medida en que los estudiantes piensan numéricamente en contextos didácticos y significativos. Esta didáctica pensada facilitará asimilar contenidos matemáticos de acuerdo con el nivel escolar.

En relación con los constructos se han establecido para esta investigación tres temáticas puntuales: enseñanza de las matemáticas, componente pedagógico y herramientas tecnológicas. Cada uno de estos constructos será desarrollado en el marco teórico. En relación con las limitaciones, los investigadores han pensado que el acceso a internet, el uso de los equipos tecnológicos y el interés o desmotivación de los estudiantes pueden ser motivos de afectación para la investigación. Estas limitantes se consideraron en el desarrollo de la investigación con el ánimo de utilizar las herramientas tecnológicas que se dispongan en la institución, facilitar que el aplicativo sea offline y motivar a los estudiantes para su uso e implementación.

Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema

El pensamiento numérico, como capacidad matemática para interpretar los números, sus símbolos, sus significados, relaciones y representaciones, posibilita la realización de actividades cognitivas como: análisis de fenómenos, configuración numérica, resolución y planteamiento de problemas que emplean elementos numéricos, estas actividades capacitan para estructurar procesos complejos de pensamiento que servirán a los sujetos para comprender otros aspectos matemáticos.

Esta capacidad del pensamiento debe ser guiada de forma apropiada por los docentes para que la apropiación de conceptos y su posterior aplicación tenga significado, al paso que fortalece las habilidades de los estudiantes los convierte en protagonistas de su formación y no solo en espectadores de una exposición magistral López (2017) es por ello que el desarrollo del pensamiento numérico capacita al sujeto para establecer esas relaciones entre conceptos y aplicación, además del análisis, comprensión y abstracción que alcanza en procesos que involucren operaciones matemáticas, esto tiene un mayor impacto si se desarrolla a través de actividades dinámicas (Aristizábal et al., 2016).

El MEN apoyando esta construcción de pensamiento en todas las asignaturas ha diseñado y establecido las pruebas Saber para 3°, 5° y 9° con el objetivo de contribuir a una mejor calidad de la educación y descifrar a partir de sus resultados las fortalezas y dificultades de los estudiantes en sus competencias básicas. También están los DBA que detallan de manera estructural los aprendizajes que deben lograr los estudiantes en cada nivel educativo; estos aprendizajes van guardando coherencia entre los lineamientos curriculares y los Estándares Básicos para ayudar al docente en el planeamiento de su aula.

En este sentido los resultados de los últimos años en que la Institución Educativa Guillermo León Valencia se presentó a esta prueba Saber, se obtuvo para quinto de primaria en matemáticas, una evidente disminución en su desempeño en el año 2016 con respecto al 2015, con un incremento en los niveles mínimo e insuficiente de los estudiantes y también un decremento en el porcentaje de estudiantes en los niveles de satisfactorio y avanzado como lo muestra la Tabla 1.

Tabla 1.

Resumen de resultados Pruebas Saber 5° en el área de matemáticas, año 2015 y 2016.

Año de aplicación de la prueba	Niveles			
	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
2015	6%	15%	36%	39%
2016	10%	30%	30%	28%

Fuente: Resultados institucionales Pruebas Saber grado 5°.

El informe recibido en la institución de estos resultados permite observar que en la competencia de comunicación los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje que hace referencia a: “Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos”, presentan fortalezas en “Representación y modelación” y debilidades en “resolución de problemas” y “Razonamiento”. Es evidente según la lectura hecha que durante ambos periodos de la prueba se tiende a una debilidad en el componente numérico-variacional.

En consideración con lo anteriormente expuesto y valorando los resultados en pruebas académicas desarrolladas en clase y actividades propias con los estudiantes de grado quinto, se conoce una seria y preocupante condición en los estudiantes respecto al aprendizaje del concepto de fracción, esto se debe principalmente a que la mayoría de intervenciones pedagógicas realizadas para abordar dicho concepto se basen en prácticas descontextualizadas y momentos de

poco significado para los estudiantes, lo cual les impide recordar y apropiarse de este saber de manera que pueda ser usado en situaciones futuras de su vida diaria.

Es así como se convierte esta, en una temática específica que necesita de refuerzo y un nuevo enfoque que permita abordar los números fraccionarios, su identificación, utilidad y aplicabilidad en problemas contextualizados. Y así poder obtener mejores resultados en las diferentes pruebas de estado e institucionales a las que ellos deben dar cuenta en cada año escolar, pero sobretodo adquirir un saber útil para la vida.

La Institución Educativa donde se desarrolla la problemática estudiantil, está ubicada en zona rural del corregimiento de Pescador, municipio de Caldon. Su relieve es altamente montañoso y su temperatura varia de los 15° a los 25°C, aquí predominan los cultivos de café, fique, yuca y plátano, hortalizas, cebolla, tomate, zanahoria entre otros. En su mayor parte la comunidad es campesina y el desempeño de sus labores es trabajando por jornales, cuidando fincas o criando animales. Los estudiantes provienen del estrato 1, tanto en el sector urbano como el rural; en la conformación familiar se encuentran problemáticas sociales como familias disfuncionales, madres cabeza de hogar y ausentismo de los padres, entre otros, lo cual genera dificultades en el proceso formativo y educativo de los estudiantes.

Con respecto a herramientas tecnológicas, la institución actualmente cuenta con una sala de computación que ha sido dotada con 50 portátiles, 120 *tablets*, 1 *video beam* y un televisor; de los cuales solo funcionan 37 portátiles y 15 *tablets*. Estos dispositivos electrónicos los utilizan los estudiantes exclusivamente para las clases de tecnología e informática.

Considerando la problemática y contexto de los estudiantes se plantea una propuesta pedagógica, para el desarrollo de una aplicación móvil que facilite su implementación y desempeño sin internet, que pueda ser descargada apenas con datos o instalada por medio de una

usb usando las *tablets* y equipos disponibles, en la aplicación los estudiantes encontrarán actividades y problemas de situaciones contextualizadas, en donde se haga evidente el desarrollo del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, utilizando una herramienta digital.

Las aplicaciones móviles se presentan como nuevas estrategias tecnológicas utilizadas para la formación de conocimiento de calidad, los estudiantes ahora buscan hacer, antes que hablar y estas estrategias los motivan a aprender mientras navegan este nuevo mundo digital. En el trabajo de (Cadavieco et al., 2020) se recopilan más de 200 aplicaciones, discriminándolas entre disciplinas y estrategias de aprendizaje, demostrando el auge e importancia de las TIC en el aprendizaje. Las TIC, permiten una mayor flexibilidad, configurabilidad y complemento entre diversas tecnologías, dejando el trabajo creativo de su uso a los educadores.

Como una herramienta metodológica, se empleará el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en complemento con la parte investigativa derivada del aproximamiento inicial para la resolución de la situación problema. El ABP expone al estudiante a situaciones reales, conduciéndolos a una reflexión de la problemática mientras se van integrando nuevos conceptos (Hidalgo et al., 2015). Una de las características determinantes dentro del ABP es que el estudiante es el constructor de su propio conocimiento y el docente funge como un mediador y orientador en el proceso Leiva (2016) esto potencializa la capacidad de adquisición y abstracción de la información en entornos diferentes. En concordancia con lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se puede definir una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil que permita afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia?.

Antecedentes del Problema

Aunque se presenta de forma natural y cotidiana el pensamiento numérico necesita ser desarrollado progresivamente, en este avance son introducidos y asimilados conceptos y experiencias que fortalecen aprendizajes matemáticos.

Existen en la literatura innumerables investigaciones desde diferentes campos sobre el pensamiento: como este se motiva, crece, se desarrolla, se fortalece o cuales son las dificultades que manifiesta, dentro de esta línea se encuentra el trabajo de (Kanjlia et al., 2016) denominado “Absence of visual experience modifies the neural basis of numerical thinking”, sus estudios plantean que el razonamiento numérico humano se basa en una red cortical que incluye regiones frontales y parietales, estas forman la base neural del razonamiento numérico que está moldeada por la experiencia, esto a partir de la comparación entre individuos congénitamente ciegos y videntes.

En esa búsqueda constante de los docentes por herramientas que ayuden a los estudiantes a estos fortalecimientos, se encuentra a (Kiili et al., 2018) en su trabajo realiza un análisis sobre el uso de la recta numérica digital como herramienta dentro del proceso de aprendizaje de los números racionales. Dentro de este trabajo se encontró que el concepto de número fraccionario se vio afianzado por la metodología propuesta, además, esta permitió generar indicadores que se emplearon durante el proceso de aprendizaje.

Los participantes realizaron tareas de matemáticas auditivas mientras se sometían a la RMNf. Estos resultados sugieren que la experiencia visual puede cambiar radicalmente la base neural del pensamiento numérico, también sugiere que existe un desarrollo de este cuando apoyado a lo “visual” se estimulan ciertas regiones de la corteza humana que pueden cambiar la dificultad a procesos matemáticos, considerando que existe una amplia capacidad de cálculo en

las primeras etapas del desarrollo. De este referente constata la importancia de estimular esa capacidad de pensamiento desde tempranas edades como es el caso del presente grupo de estudio, niños entre 9 y 11 a quienes se espera ayudar en esta etapa vital a través del fortalecimiento de su pensamiento con la comprensión y asimilación del concepto de fracción en contextos prácticos y dinámicos.

Teniendo en cuenta este trabajo, está claro como base metodológica que el uso de una propuesta pedagógica digital, permite además de afianzar el aprendizaje, establecer indicadores de mejora en la enseñanza matemática. En esta línea, se enfoca la presente investigación, donde se busca que la propuesta digital basada en TIC, permita mejoras evidentes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el marco nacional, se encuentra el caso de “animaplano” propuesta diseñada por el grupo de investigación “Didáctica y Matemáticas”, como herramienta para desarrollar el pensamiento numérico de forma divertida. De sus conclusiones se resalta la necesidad en el desarrollo de la competencia en pensamiento numérico, que le permitirán al sujeto tener un mejor desenvolvimiento en su vida cotidiana y serán la base para estructurar el conocimiento matemático general.

Dentro de la presente investigación se diseñarán las actividades y problemas a resolver de una forma animada que relacione operaciones numéricas sencillas y un poco más complejas, permitiendo la integración de conceptos de forma divertida y agradable, centrando la atención del estudiante en ordenar, calcular y algunas habilidades para graficar mientras explora a través de una experiencia diferente.

Por otra parte, en el trabajo de Gómez (2019) “se destaca la importancia del desarrollo de competencias” (p. 162) matemáticas basados en los cinco tipos de pensamiento, esto a partir del

diagnóstico estudiado en su institución, donde comparte la gran necesidad de investigaciones que les permitan a los docentes dirigir sus procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática desarrollando los cinco pilares del pensamiento.

La presente propuesta pedagógica se apoya en lo anterior y busca el desarrollo del pensamiento numérico como competencia vital en el aprendizaje de las matemáticas, en la búsqueda de capacitar al estudiante con habilidades y estrategias que les permitan tomar decisiones, al enfrentarse “a situaciones problemáticas y la reelaboración de sus estrategias para actuar en la solución de diferentes tipos de tareas en las que se incluyen las de la vida práctica” (Gómez, 2019, p. 163).

Continuando con este apoyo investigativo para esta propuesta y aprovechando la natividad tecnológica de las nuevas generaciones, en el conocimiento de innumerables estrategias para crear una interrelación con la tecnología y un acercamiento al conocimiento de conceptos básicos matemáticos, se encuentra el trabajo desarrollado por Noveli y Albertin (2017) ellos realizan un estudio sobre la virtualización del proceso de enseñanza, empleando *avatars* que permitieran la interacción de los participantes al proceso. Tomando esta experiencia, se tendrán en cuenta las métricas empleadas para definir la estrategia tecnológica que permita la mejor interacción con los estudiantes, buscando principalmente que la herramienta virtual genere ese espacio activo y reflexivo guiado por el docente.

Siguiendo este alineamiento con las nuevas tecnologías, está el trabajo de Stoylye y Morris (2017) aquí, se emplean los blogs, mediante esta herramienta se consigue además de generar un canal de comunicación, obtener una bitácora para hacer seguimiento al proceso de aprendizaje. Dentro de esta investigación se realizará un seguimiento de acuerdo a los datos recogidos en

cada encuentro y durante la ejecución del objeto virtual de aprendizaje, permitiendo un seguimiento cercano del proceso.

Nacionalmente también se han desarrollado trabajos alrededor de este proceso uno de ellos es la investigación de (Triana et al., 2016) en donde se realiza una metodología sobre la evaluación de los objetos virtuales de aprendizaje, su enfoque realiza la valoración de la propuesta basada en la percepción de los profesores de matemáticas de diferentes niveles educativos. En este caso, el diseño de una secuencia didáctica apoyada en tecnología móvil que será validada por expertos a partir de un cuestionario que permitirá medir diferentes aspectos relacionados con la funcionalidad de la aplicación móvil y el carácter pedagógico de la estrategia.

Apuntando en el empleo de objetos virtuales de aprendizaje, aparece el trabajo de Moreno (2016) en esta experiencia binacional, donde se involucran instituciones de Brasil, se realiza un juego interactivo, colocando como base el Fútbol, desarrollando una interactividad con aspectos pertenecientes a este deporte (transmisiones, anotaciones de goles, cobro de penaltis, etc.). Estos aspectos hicieron llamativa la propuesta y se observó una excelente aceptación por parte de los estudiantes para enseñarles “operaciones de suma y resta de fracciones a estudiantes de quinto grado” (p. 40).

Teniendo en consideración los resultados de Moreno (2016) dentro de la investigación se buscará promover la comprensión del concepto de fracción, sus operaciones y representaciones dentro de diferentes contextos, de una manera llamativa, sencilla y practica para los estudiantes a través de las secuencias didácticas diseñadas y el apoyo de las actividades programadas en el aplicativo móvil.

Continuando ahora con las metodologías de aprendizaje se halla la propuesta de Leal y Bong (2015) en ella se utiliza la combinación de Aprendizaje Basado en Proyectos y la resolución de problemas, encontrando una sinergia positiva que permite establecer una estrategia efectiva a seguir por parte de docentes en el aula de matemáticas.

Siguiendo el pensamiento del trabajo de Leal y Bong (2015) se busca generar una metodología como modelo efectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje, procurando que las etapas en las que se desarrolle la solución de los problemas sigan un proceso lógico de pensamiento numérico y matemático con el enfoque Aprendizaje Basado en Problemas.

En esta misma ruta del aprendizaje basado en problemas, el trabajo de (García et al., 2019) realiza un estudio secuencial en la resolución de problemas matemáticos, esta revisión deja evidentes avances, cuando es seguido un proceso de resolución lineal y jerárquico, en contraposición con los pobres resultados obtenidos cuando se emplearon la recursividad y el retroceso.

La presente propuesta buscará que los estudiantes sigan un razonamiento lógico para la resolución de problemas, donde cada etapa está supeditada a la reflexión y análisis antes de continuar con la siguiente, formando en los participantes un pensamiento matemático y reflexivo.

La investigación de (Hidalgo et al., 2015) tuvo como propósito determinar la incidencia de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) empleando un simulador virtual para el mejoramiento de los resultados en las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas. Esta estrategia didáctica permitió la reflexión pertinente y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de trabajos colaborativos y autodirigidos.

Se propone emplear la virtualidad como una herramienta para generar diversidad de situaciones que se acerquen al contexto real, permitiendo una mejor contextualización de los problemas a resolver.

(Pava et al., 2018) emplean el ABP además del aula invertida, que consiste en realizar un cambio en el orden en el que se desarrollan la clase magistral y el desarrollo de las actividades de refuerzo por parte de los estudiantes, con esto se consiguió avances en su proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes durante la ejecución y el final del proceso.

Siguiendo el pensamiento de (Pava et al., 2018) se busca dentro del desarrollo de la investigación que el proceso de enseñanza-aprendizaje no siga la línea tradicional, sino que despierte en los estudiantes las habilidades para la investigación, la reflexión y la exploración en la búsqueda del camino a la solución de las actividades programadas en la secuencia didáctica, fortaleciendo el aprendizaje significativo, basado en su experiencia durante la participación activa de los estudiantes.

Justificación

La investigación titulada “Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca”, tiene gran importancia para la comunidad educativa porque puede dar los lineamientos para una nueva metodología que permita su aplicación en otras asignaturas. Primordialmente ayudará a los estudiantes en el desarrollo de su pensamiento numérico en la comprensión del concepto de fracción empleando los dispositivos móviles como herramientas para afianzar conocimientos. Por otra parte, los padres de familia se verán más involucrados en el proceso de educación de sus hijos apoyándolos en las actividades diseñadas en la secuencia didáctica y en el aplicativo móvil.

Esta investigación realiza un aporte en la construcción pedagógica a través del uso de las TIC, estableciendo una motivación para el diseño de propuestas innovadoras para la enseñanza en ambientes virtuales, esto con el objetivo de modificar situaciones de dificultad en la apropiación y comprensión de contenidos matemáticos.

Desde la perspectiva tecnológica está propuesta articulará el área de las matemáticas con los recursos TIC, en la realización y diseño de actividades didácticas, ya la interacción de los estudiantes con el aplicativo los capacitará para fortalecer su forma de razonar y resolver problemas con fracciones.

La iniciativa de este proyecto contribuye directamente en la preparación del estudiante al acceso y utilización de las TIC y en el afianzamiento de conceptos matemáticos que les permita su comprensión para poder razonar, operar y dar solución a problemas propuestos de manera que ellos mismos vayan construyendo activamente su aprendizaje. Además, a los docentes para retroalimentar sus actividades con herramientas tecnológicas, con el fin de mejorar o complementar sus contenidos.

El artefacto en su diseño, desarrollo e implementación con elementos audiovisuales, aportará bases académicas conforme al Plan Estratégico de Tecnologías de la Información, que busca entre el periodo 2019 a 2022 que los entornos educativos sean más innovadores y efectivos, estos entornos se valen de las nuevas tecnologías para apoyar su metodología y favorecer la integración de los estudiantes a eventos reales y actuales.

El tema de investigación tiene un valor teórico, porque se ha demostrado que es el nuevo enfoque sobre el cual debe realizarse el estudio de los Sistemas Numéricos. Ya que, pueden desarrollarse habilidades para comprender los números, usarlos en métodos cuantitativos y cualitativos, conducir a estimaciones y aproximaciones, y en general, para comunicar, procesar

e interpretar la información en contexto, permitiéndole fijar posturas críticas para su vida personal.

Lo anterior será de gran importancia para el desarrollo docente ya que se habrá contribuido para alcanzar los objetivos propuestos. Además, será de valor para el proceso de formación de los estudiantes y de alto valor académico cuando usando las TIC se transforman y enriquecen las prácticas educativas, mejorando considerablemente la calidad de la educación.

Objetivos

Objetivo General.

Diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia.

Objetivos Específicos.

- Diagnosticar el estado que presentan los estudiantes de quinto grado en relación al manejo del concepto de fracción.
- Diseñar una secuencia didáctica apoyada en tecnología móvil que promueva la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado.
- Aplicar la secuencia didáctica validada por expertos con los estudiantes de grado quinto.
- Definir la estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil.

Supuestos y Constructos

Para esta investigación se da a partir de tres supuestos fundamentales. En primer lugar, se parte del supuesto que un aplicativo móvil permite que los estudiantes se motiven en el aprendizaje de conceptos matemáticos y mejoren su forma de razonar y de resolver problemas. A partir de la búsqueda de antecedentes de la investigación y de la práctica pedagógica de los

profesores se estima que la aplicación móvil puede ser una herramienta útil en matemáticas para ayudar a los estudiantes en asimilar de forma significativa los conceptos matemáticos.

En segundo lugar, se parte del supuesto que cuando se implementan estrategias didácticas mediadas por TIC se pueden generar resultados bastante positivos en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. Con esta idea se afirma que el diseño e implementación de una secuencia didáctica que se apoye en actividades desarrolladas en una aplicación móvil, afianzara el concepto de fracción de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Caldon (Cauca). El estudiante estará en capacidad de comprender el concepto de fracción, usando información relevante de sus representaciones para resolver problemas prácticos que involucren fracciones.

En tercer lugar, se parte del supuesto que los estudiantes estarán motivados a participar en el proyecto en la medida en que se desarrollan las secuencias didácticas diseñadas con sus respectivas actividades y van encontrando ese sentido a los contenidos matemáticos en su contexto. Además, que se fomentará el trabajo colaborativo en los estudiantes, impulsando el sentido investigativo y exploratorio. Esto se hará evidente a través del proceso analizando su participación y percepción que tenían de las matemáticas inicialmente.

Alcances y Limitaciones

El alcance de la propuesta plantea el compromiso como docentes e investigadores indicando los resultados generados con el proyecto. Para esta investigación se tendrá un alcance descriptivo según lo mencionado por (Hernández et al., 2014) la investigación descriptiva considerando el fenómeno que se analice, busca especificar sus propiedades, características, componentes y rasgos importantes. Describe además tendencias de un grupo o población. La propuesta está planteada para afianzar el concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado

de la IEGLV, esperando mejorar la comprensión y el manejo de las fracciones numéricas en cuanto a su forma de razonar y de resolver problemas.

En relación con las limitaciones, los investigadores han pensado que el cierre de centros educativos debido a la pandemia de Covid-19, representa una de las principales limitantes para llevar a cabo esta investigación. Como consecuencia de este cierre, definir de forma concreta la modalidad de aulas que se seguirán el próximo año lectivo puede generar contratiempos en la aplicación del artefacto. Dentro del desarrollo de esta investigación se propenderá porque las aulas virtuales se conviertan en un medio facilitador como conducente a la implementación de la secuencia didáctica diseñada en apoyo del aplicativo móvil, aprovechando que es el elemento tecnológico más utilizado por los estudiantes de las zonas rurales para asistir a las clases.

Una limitante no menos importante es la carencia del servicio de Internet en la zona donde se encuentra la institución y donde viven los estudiantes, por estar en una zona rural de difícil acceso para los operadores del servicio de internet. Basados en esta situación dentro de la propuesta, la aplicación se compartirá vía celular y su ejecución será de carácter offline, lo que facilitará su utilización por parte de estudiantes y docentes.

Otra de las limitantes es el alto índice de deserción escolar, lo que dificultaría establecer claramente la muestra para la investigación. Esta deserción escolar está justificada en su mayoría por falta de recursos y carencia de equipos para asistir a las aulas virtuales. Dentro de este contexto, se propone que se haga un préstamo de las *tablets* con las que cuenta la institución, en las cuales se instalará la aplicación para su empleo por parte de los estudiantes, generando con ello un número establecido como muestra para el estudio.

Capítulo 2. Marco de Referencia

En este apartado se expone la información relacionada con el fundamento teórico que apoya esta investigación en diferentes aspectos. Este marco de referencia compila de forma precisa los conceptos, teorías y reglamentos que están directamente ligados con el tema y el problema de la investigación propuesta (Hernández et al., 2014). Cada uno de estos elementos se relaciona entre si construyendo una estructura que permite identificar de forma clara el tema, así se establecen varios marcos: contextual, normativo, teórico y conceptual cada uno de ellos será presentado a continuación.

En el marco contextual se hace una caracterización del entorno en el que se desarrollará el proyecto incluyendo la población objeto de este estudio; el marco normativo, se desarrolla con el referente de leyes, normas y demás disposiciones legales a tener en cuenta para ejecutar el proyecto; el marco teórico expone la teoría en la cual se desarrolla el trabajo y que permite resolver el problema. Por último, el marco conceptual presenta de forma precisa las definiciones y conceptos con mayor relevancia dentro del proceso de la investigación.

Marco Contextual

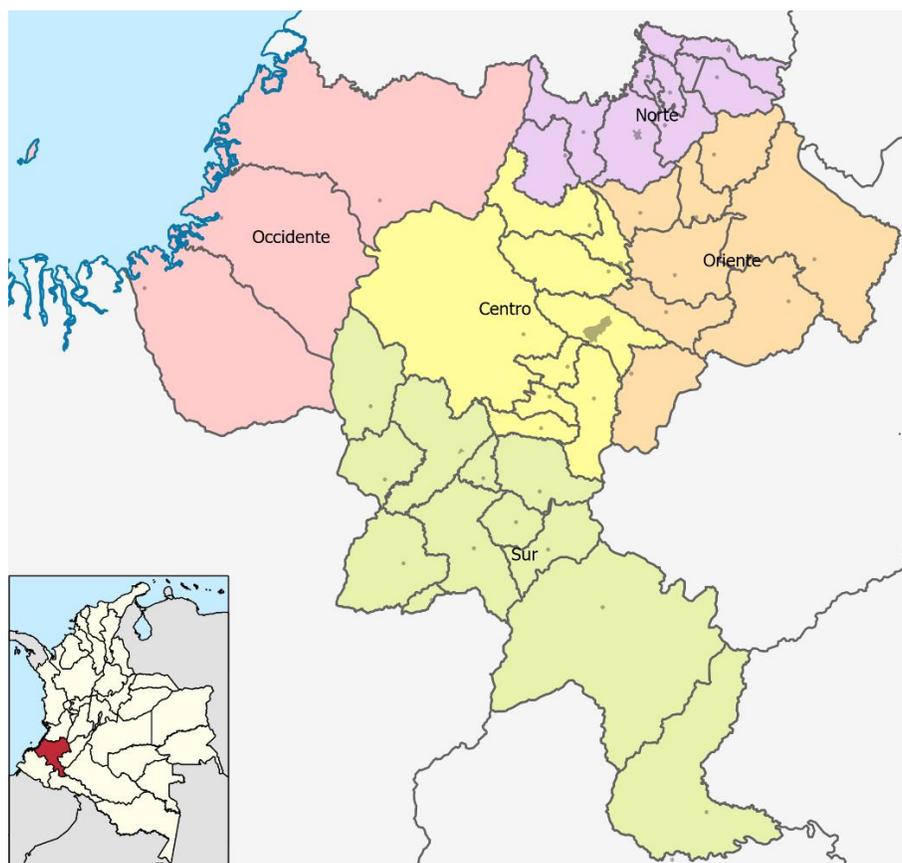
A continuación, se presenta una referencia de las condiciones geográficas y sociales de la zona donde está ubicada la Institución Educativa Guillermo León Valencia; iniciando con una somera descripción de características espaciales, económicas y geográficas, continuando con la descripción de aspectos sociales de los estudiantes que pertenecen a la institución.

Comenzando desde el suroccidente colombiano se encuentra el departamento del Cauca Figura 1, delimitado al norte por el Valle del Cauca, al oriente con el Huila, al sur con Nariño y por el occidente con el Océano Pacífico. La diversidad de su geografía son valles y selva que se extiende desde la cordillera Central hasta el Pacífico, se caracteriza por tener variedad en sus

recursos: más de un millón de hectáreas de bosques, kilómetros de costa sobre el Pacífico, 3 regiones naturales, prácticamente todos los pisos térmicos, tres valles y cinco grandes ríos, cuenta con la zona costera de mayor profundidad sobre el Pacífico americano en Timbiquí y cuenta con la estrella fluvial del Macizo Colombiano (Ver figura 1).

Figura 1.

Ubicación geográfica del departamento del Cauca.



Fuente: Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (2017)

Toda esta riqueza en su diversidad no se ve reflejada en su economía, la mayor parte de su población es de zonas rurales, con serios problemas de pobreza, violencia y estancamiento. Al nororiente de este bello departamento está ubicado el municipio de Caldon a una distancia de 67 kilómetros de la ciudad de Popayán. El municipio hace parte de una región montañosa, que

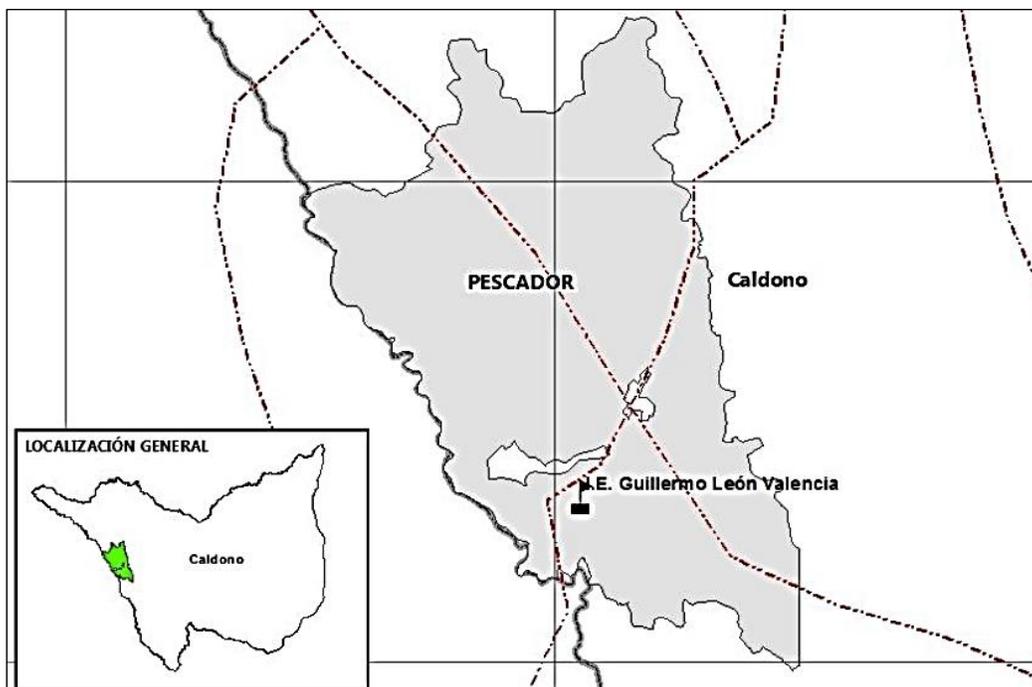
mantiene gran actividad tectónica causada por fallas de profundidad variables siendo afectado por sismos de diferente intensidad. El territorio está conformado por 86 veredas, 4 corregimientos y 6 resguardos indígenas, el municipio es un territorio multiétnico y pluricultural, habitado por pueblos indígenas de las etnias Nasa, Misak, población mestiza y una minoría de población afro, el 96% de su población se ubica en zona rural y el 4% en la zona urbana.

Económicamente Caldono mantiene intercambio con los municipios del norte del departamento del Cauca, su relieve montañoso con temperaturas que varían de los 15° a los 25°C favorece la variedad de productos agrícolas como: café, el fique, la caña panelera y frutales como mora, lulo de castilla y granadilla; sus principales ríos son el río pescador y el río ovejas. Su actividad agroindustrial se basa en la obtención de fibra de fique, extracción de almidón de yuca y productos lácteos. Las actividades económicas y laborales se fundamentan principalmente en agropecuarias, empleadores temporales de mano de obra, lamentablemente es común encontrar niños en este tipo de labores favoreciendo la deserción escolar para cuidar animales, cosechar, oficios domésticos entre otros. Solo algunas organizaciones sociales, como los cabildos indígenas en menor medida, y la Administración Municipal generan algunas oportunidades de empleo para los habitantes.

La presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa Guillermo León Valencia ubicada, sobre la vía Panamericana, trayecto Popayán – Cali, en el corregimiento de Pescador municipio de Caldono. (Ver figura 2)

Figura 2.

Ubicación de la Institución Guillermo León Valencia, Sede principal.



Fuente: Vivas (2020)

Esta Institución cuenta con una pequeña biblioteca, una sala de informática, un restaurante escolar, la parte administrativa (Rectoría, Secretaría, Coordinación) y sitios de recreación para los estudiantes como una cancha de fútbol, una cancha de baloncesto y un sendero ecológico. La institución es de carácter mixto, pluricultural pues presta su servicio a la población Mestiza, Indígena y Afrodescendiente, de zonas aledañas y veredas distantes del lugar. Ofrece los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y media vocacional, su modalidad es Académica. Se atienden 710 estudiantes, de los cuales 507 estudian en la sede principal de secundaria y los 203 estudiantes restantes se encuentran distribuidos en las cinco sedes primarias, tres de estas sedes están ubicadas en veredas distantes, los estudiantes de grado quinto tienen edades entre los 9 y los 11 años. (Ver figura 3)

Figura 3.

Institución Educativa Guillermo León Valencia – zona de formación y área administrativa.



Fuente: Vivas (2020)

La opción se ha considerado agroambiental como alternativa para ayudar a contrarrestar el deterioro persistente de la vida y su medio ambiente, participando así en proyectos como: Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), Proyecto de Recolección de Residuos Sólidos y el Programa ONDAS de Colciencias. Como en la Figura 4 y 5 las amplias zonas verdes de la institución se aprovechan aplicando áreas del conocimiento para cultivar hortalizas, frutas, cría de animales, destinado para consumir en el plantel, y para vender los productos a docentes o personal administrativo. Así mismo son aprovechadas estas zonas para realizar diversas actividades de (estudio, clases al aire libre, juegos, deporte). La misión de la Institución Educativa se destaca por la búsqueda de una educación integral conjugando todos los factores que facilitan la vinculación de los miembros de la comunidad educativa para el desarrollo de un completo aprendizaje considerando los aspectos tecnológicos, sociales y de su entorno.

Figura 4.

Zona de Sembrados de la Institución Guillermo León Valencia – Sede principal.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.

Cuidado de animales.



Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes provienen del estrato 1, tanto en el sector urbano como el rural, existen problemáticas sociales en la conformación familiar como madres cabeza de familia, ausentismo de los padres y crianza de otros parientes, generando dificultades en el proceso de formación de los estudiantes. Los recursos económicos de la Institución Educativa son muy limitados, se encuentran dificultades para gastos de mantenimiento de la Planta Física, adecuación de muebles y encerados para docentes y estudiantes, materiales didácticos e implementos de aseo, los recursos suministrados por el Gobierno para el restaurante escolar son mínimos, son los estudiantes y docentes que hacen un mínimo aporte económico para lograr solventar la alimentación de los educandos.

En cuanto a herramientas informáticas y tecnológicas la institución cuenta con una sala de computación dotada con 50 portátiles, 120 tabletas, 1 video beam y un televisor, de estos equipos solo están en funcionamiento para todos los estudiantes 37 portátiles y 15 tabletas, existen 8 computadores de escritorio donados por la Alcaldía de Caldonó hace más de 15 años con características obsoletas de memoria y procesador que continuamente se dañan, otros 4 computadores que son utilizados fueron donados a través del proyecto computadores para educar.

Todos estos equipos están en un aula pequeña e incómoda por el excesivo calor de la región; la Institución Educativa Guillermo León Valencia es beneficiaria por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, a través de un proyecto para servicio de Internet e implementación de las TIC como herramientas que faciliten y optimicen al aprendizaje de los estudiantes. La Institución es beneficiaria con este proyecto y tiene conexión de 3MB para el servicio de Internet, la transmisión se realiza vía satélite servicio brindado por la empresa Doble Click, que es la encargada de brindar el servicio de Internet en sectores rurales del

departamento del Cauca, pero su servicio es demasiado inestable y por lo tanto no se cuenta con internet todo el tiempo.

Marco Normativo

Las disposiciones frente a las leyes, normas y decretos que fundamentan el presente proyecto se realizarán considerando los criterios internacionales y nacionales para la educación en matemáticas. Este marco normativo proporciona la base sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación política. En muchos países este marco se define por la Constitución, leyes, lineamientos, estándares, planes y normas de las instituciones, como es el caso en Colombia.

Contexto Internacional.

Declaración Mundial sobre la Educación para todos (1990). El contexto de la norma promueve el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece la educación para cubrir necesidades básicas de aprendizaje. Estas necesidades abarcan tanto las herramientas esenciales para el aprendizaje como los contenidos básicos del aprendizaje, para que los seres humanos puedan vivir y trabajar con dignidad, mejoren su calidad de vida. Estas necesidades básicas y la manera de satisfacerla están sujetas al paso del tiempo, a las condiciones de cada país y su cultura. Es importante también en este construir educativo la transmisión y el enriquecer los valores culturales y morales de cada sociedad, creando una identidad y dignidad del ser humano (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1990). La educación básica es entonces la base para el aprendizaje y desarrollo humano, que los países tienen la responsabilidad de fomentar, desarrollar, implementar y construir de forma ordenada y consecuente con el entorno y las necesidades que aparecen a través de los cambios y el tiempo.

Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). Las pruebas TIMSS conocidas en español como Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias, evalúa a estudiantes de cuarto y octavo grado de todo el mundo con el objetivo es obtener informaciones de las áreas de matemática y ciencias fundamentales, estas evaluaciones están diseñadas para medir el rendimiento educativo cada 4 años. El diseño del estudio, su construcción y aplicación se ha desarrollado entre 1991 y 1995, sus objetivos principales están en conocer el rendimiento de los alumnos, comparar los resultados entre países considerando características de sus sistemas educativos. Parten de tres tipos de currículos:

Currículo intencionado o lo que oficialmente se fija mediante políticas educativas, y guías curriculares a las que deben ajustarse los libros de texto para su aprobación, lo que los profesores enseñan a los alumnos en la práctica o currículo impartido y lo que aprenden los alumnos o currículo alcanzado. (López y Moreno, 1996, p. 13)

Esta prueba de rendimiento contiene preguntas cerradas, preguntas abiertas, y preguntas de respuesta extendida, cada alumno evaluado responde a 70 preguntas de ambas materias, estas preguntas permiten cubrir ampliamente el currículo internacional acordado para ambas materias. Los resultados del año 2007, fueron la base para realizar comparaciones que permitieron establecer los avances de Colombia en el grado octavo, ya que fue la primera participación del país en este tipo de prueba. Un estudio de este tipo y de tal magnitud prefigura una gran oportunidad para hacer una comparación entre países: su forma de enseñar, los logros que se alcanzan y favorecer a modo de reflexión como se encuentra el sistema de educación en su práctica en cada país y en comparación a otros.

Programme for International Student Assessment Pisa (2000). Es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Es un proyecto de la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la prueba permite recoger información sobre los contextos que inciden en los resultados de los conocimientos y competencias evaluadas a partir de una muestra de estudiantes de 15 años. Estas evaluaciones están diseñadas para medir el rendimiento cada 3 años en áreas y competencias como: lectura, matemáticas y ciencias.

Buscando evaluar hasta donde los jóvenes pueden usar las habilidades y conocimientos que han adquirido para utilizarlos en los retos de la vida adulta. El objetivo de la evaluación no es el rendimiento académico sino la preparación acumulada al momento de una incorporación a la vida adulta, por eso no se elige un curso de educación específico sino una edad estratégica donde en la mayoría de países, los estudiantes terminan la secundaria y eligen si continuar a estudios más avanzados o se integran al mundo laboral.

La prueba PISA al medir la formación o preparación de un modo diferente a como se mide el rendimiento escolar, contribuye especialmente a dar una proyección en conocimiento de cómo los jóvenes de hoy en día se comportarán como adultos en el futuro. La evaluación de las tres áreas se caracteriza por: las competencias que necesitan ejercitarse, contenidos que debieron asimilarse y contextos en los que se aplican los conocimientos y competencias (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2017).

En el 2015, el año con mejor rendimiento, Colombia obtuvo 425 puntos en lectura, 390 en matemáticas y 416 en ciencias. La curva ha caído año a año.

Contexto Nacional.

Constitución Política de Colombia (1991). Para el desarrollo investigativo de la presente propuesta se tienen como fundamentos legales nacionales la Constitución política de Colombia 1991, Capítulo 2, Art. 44 donde resalta la educación como derecho fundamental de los niños y el Art. 67, dedicado al derecho a la educación:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. (Colombia, Asamblea Nacional Constituyente, 1991, Art. 67)

Ley 115 de Educación (1994). La ley 115 de educación en su Art. 5 refiere los fines de la educación, en su numeral 13 la ley promueve la adopción de la tecnología:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. (Ministerio de Educación Nacional, 1994, Art. 5)

En su Art. 23, se establece que la enseñanza de las matemáticas sea obligatoria y fundamental, además, estipula los logros fundamentales para el área de matemáticas en el grado 6°. En el Art. 92 formación del educando, se especifica la vinculación de estrategias en los Planes Educativos Institucionales que puedan resolver y tratar problemas académicos y otros (Ministerio de Educación Nacional, 1994).

Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998). Son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN para el fundamento de la planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en el Art. 23. Estos lineamientos sirven como puntos de apoyo de orientación general acerca de la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas. También se definen los conocimientos básicos de matemática compilados en cinco tipos de pensamiento matemático: “en la aritmética, el pensamiento numérico; en la geometría, el pensamiento espacial y el métrico; en el álgebra y el cálculo, el pensamiento métrico y el variacional, y en la probabilidad y estadística, el pensamiento aleatorio” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 58);

además, se identifican los procesos básicos que en el área de Matemáticas se deben promover en los estudiantes grado a grado, como son: “formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 51).

Por otro lado, se tiene los Estándares Básicos de Competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (1998) estos son los referentes comunes a partir de los cuales se establece que tanto los estudiantes y el sistema educativo están cumpliendo unas expectativas de calidad en términos de lo que saben, a su vez estos estándares son los criterios de evaluación en las pruebas realizadas por el ICFES. En el caso de las fracciones para los grados 4° y 5° los estándares establecen: “Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones... Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 82).

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En Colombia a través de la Ley 1341 del 13 de junio del 2009, se busca un marco normativo para el desarrollo en la parte de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para promover el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, garantizando la libre competencia, usar de forma eficiente la infraestructura y el espectro y de manera especial garantizar proteger los derechos de los usuarios.

En el Art. 2 “principios orientadores”, se involucra a todos los sectores del país para que exista un incremento en la productividad, competitividad, el respeto a los derechos humanos de forma inclusiva, enfatizando en el derecho a la información, la comunicación, la educación y los servicios básicos de las TIC. A través de los programas: Colombia Aprende el cual es un portal

que permite el acceso y encuentro virtual de comunidad educativa, para acceder a contenidos y servicios de calidad que contribuyan al crecimiento de la equidad y la educación, el Ministerio de Educación Nacional capacita a la comunidad en la implementación y uso adecuado de las TIC, en cada institución del país (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

Contexto Regional.

El Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. El plan de desarrollo son los lineamientos estratégicos bajo los cuales se busca que el departamento del Cauca logre un desarrollo y cambio importante en todos los aspectos que definen el territorio. En torno a la educación desde el año 2020 este desarrollo ha sido concebido, generando una política pública de educación rural, atención integral de niños y jóvenes con estrategias educativas contextualizadas con carácter diferencial para cada subregión. Afianzando estos procesos se piensa también en el bienestar para los docentes y administrativos, vivienda para maestros en zonas rurales que garanticen permanencia y trayectoria de procesos educativos, dotación e implementación de programas tecnológicos y de educación superior. Las anteriores son algunas de las propuestas que se han considerado y se espera plasmarlas en los cuatro ejes estratégicos: 1. Sostenibilidad ambiental y cambio climático 2. Equidad para la paz territorial 3. Dinámicas económicas e infraestructura 4. Transparencia y buen gobierno (Gobernación del Cauca, 2020).

Marco Teórico

En esta sección se adoptan algunos conceptos sobre el pensamiento numérico en estudiantes de básica primaria antes de presentar específicamente el concepto matemático que se desea afianzar; tomando como base teorías sobre el aprendizaje y la forma como se presenta una evolución desde las primeras experiencias hasta llegar a una conceptualización formal de las matemáticas.

Tomando el pensamiento de Piaget (2002) el conocimiento de los infantes pasa por cuatro etapas, a saber: sensitiva motora, pre operacional, operativa concreta y operativa formal. En lo que respecta a la parte pre operacional es donde surgen las representaciones o manifestaciones de la función simbólica, que ayudará en sus etapas posteriores como saberes previos fundamentando los procesos cognitivos dentro de su contexto. La función simbólica consiste en la capacidad que el niño adquiere para diferenciar significantes y significados. A través de sus manifestaciones, el niño llega a ser capaz de representar un significado a través de un significante diferente y apropiado para para esta representación (Piaget, 2004).

Siguiendo con este planteamiento Moreno y Waldegg (2002) sostienen que los conocimientos básicos adquiridos en edades tempranas, se convierten en referentes para nuevas hipótesis que se ven reflejadas en su diario vivir. De aquí el nivel de abstracción cognitiva va en aumento con el objetivo de la consolidación de un pensamiento lógico matemático.

Teniendo en cuenta estas fases iniciales de la concepción y formalización del concepto matemático, surgen muchas investigaciones que se ocupan del pensamiento numérico, no solo como una habilidad académica sino como una herramienta que permita su inclusión en un mundo cada vez más competitivo en que estas destrezas se convierten en un factor determinante para cada individuo.

Es así como en Lee y Ginsburg (2009) se realiza un estudio sobre las habilidades matemáticas tempranas adquiridas por los niños. Aquí se identifican claramente dos hipótesis que debilitan este aprendizaje, como son las creencias de los maestros acerca de las capacidades limitadas de sus estudiantes por su grado de madurez y la otra que recae en la concepción de que las matemáticas requieren de mentes brillantes genéticamente diseñadas. Creencias erradas cuando se ponen de manifiesto todas las recientes investigaciones que proponen que la

enseñanza de las matemáticas en edades tempranas posibilita en los infantes la generación de concepto abstractos, asociaciones y estrategias informales, que dependen no solo del grado de brillantez del pensamiento sino de la contextualización que se logre para cada proceso de formación (Rico y Castro, 1994).

Capacidades Numéricas.

A continuación, se detallan las capacidades matemáticas que son alcanzadas por los niños durante su construcción de conocimiento. Estas capacidades están relacionadas directamente con el pensamiento numérico, espacial y de medida.

Comparación y Equivalencia de Cantidades

Como resultado de la asociación de características de objetos en colecciones, surge la necesidad del establecimiento de una regla de conteo. Esto forma parte del raciocino lógico, permitiendo que se establezca una asociación para establecer la equivalencia de la cantidad de los objetos, para conseguir esta asociación se puede realizar mediante percepción, correspondencia entre las colecciones y contando los objetos (Martínez et al., 2016). De acuerdo a los estudios realizados en (Fuson, 2002) los niños realizan el proceso de organizar las colecciones de objetos en forma apilada sin interrupción, con esta percepción de medida se realiza el proceso de comparación y de aquí dar paso al conteo. De acuerdo con estos avances, los niños requieren una asociación de medida para realizar el proceso de conteo. Estos primeros acercamientos permiten que los niños realicen comparaciones entre diferentes colecciones para clasificarlos, de esta manera se desarrolla un incremento en el juicio correcto de la equivalencia (Piaget, 2004).

Respuesta Súbita y conteos Tempranos.

El término de respuesta súbita o subitización, es empleado por Clements (1999) que pone de manifiesto la respuesta inmediata de los niños cuando se pregunta acerca del número de elementos de una colección, que según la experiencia llega hasta un máximo de 5 elementos.

Sobre este proceso existen muchas posturas que lo consideran como un proceso rápido de apreciación de cantidades pequeñas o como un recuento visual hecho de forma rápida o hasta un proceso de percepción que no requiere el conteo (Georges et al., 2017).

Sobre el orden en que se realizan los procesos de subitización y conteos existe la postura de Kail y Bisanz (1982) que proponen que la subitización es anterior al conteo al considerar el primero como un proceso que requiere de habilidades más básicas que el conteo. Por otro lado, Silverman y Rose (1980) afirman que el proceso de subitización requiere de habilidades más allá de una simple percepción.

Aprendizaje de las Palabras de la Secuencia Numérica.

Los niños en sus primeras etapas de aprendizaje de las palabras que representan cantidades, se ven familiarizados con secuencias cortas que en principio no logran diferenciar su particularidad y significado, tomando esta primera secuencia (uno, dos, tres) como una asociada a cantidades, pero sin un significado cardinal (Fuson, 2012).

Para conseguir una asociación de las representaciones numéricas como cantidades, se requiere de un aprendizaje significativo, que gradualmente permita el paso de una secuencia ordenada de palabras, donde siempre es necesario comenzar en el origen, a un proceso en el cual se identifique cada palabra de la secuencia como representativa de una cantidad independiente del orden en el que se mencionen, esto sin que pierda el sentido de ordinalidad. Todo este

proceso requiere de una percepción más elaborada y generalmente se consigue en infantes entre 4 y 5 años (Martínez et al., 2013).

Conteo de Objetos.

Teniendo en cuenta la concepción del conteo como la acción de etiquetar con una palabra representativa de una cantidad a los miembros de una colección (García y Caballero, 2017). Los niños consiguen realizar este proceso siguiendo tres etapas dentro de las cuales cuando se pide que identifique el número de elementos de una colección, primero realizará un contacto físico con cada elemento para después recitar el número. Como segunda etapa dentro de este proceso, el niño ya no necesitará del contacto físico con los elementos de la colección y solo será necesario apuntarlos con el dedo para identificar la cantidad. Como tercera etapa, cuando se solicite el conteo, solamente señalará con la mirada a donde está el conjunto de elementos para describir su cantidad (Martínez et al., 2013).

Respecto a la forma como es adquirida la habilidad del conteo, existen diferentes posiciones, entre ellas se puede destacar la de Gelman y Gallistel (1986) que sostienen que el proceso de conteo esta mediado por la adquisición de unos principios como son la correspondencia, la cardinalidad, la abstracción y el orden irrelevante. Por otro lado, Fuson (2012) y Hall (1983) mencionan que el proceso de contar es uno meramente memorístico en donde a fuerza de repetición se realiza una asociación con las cantidades. Finalmente se puede mencionar que el proceso de conteo se convierte en la base para otros procesos posteriores que requieren de esta habilidad.

Aritmética Temprana.

La composición y descomposición de números es generalmente considerada como una aproximación a las nociones de suma y resta, como las asociaciones parte-todo (Martínez et al.,

1996). Siguiendo esta línea, entonces la operación de suma es considerada como las acciones de añadir y juntar a una colección otros elementos, realizando un conteo mayor en el nuevo conjunto de esta manera, se puede relacionar de forma unitaria, cuando es considerado el conjunto receptor de nuevos elementos y se tiene una concepción binaria cuando se relacionan dos conjuntos que se funden en un solo, de esta manera existe una asociación de conjuntos etiquetados como cantidades con el proceso de suma. De igual manera, la resta es concebida como la acción de quitar y separar elementos de una colección, de esta manera se hace necesario la relación de parte y todo que permite internamente resolver los procesos de resta (García y Caballero, 2017).

Para realizar el proceso de suma y resta, los niños emplean diversas estrategias como la de contar con ayuda de los dedos, empleando objetos físicos, contar verbalmente y hasta emplear hechos relevantes que le permiten realizar estos procesos. Todo esto sin un aparente entrenamiento previo y con una sofisticación propia de cada individuo (Álvarez et al., 2017).

Nociones de Fracción.

Las nociones de fracción aparecen en el lenguaje cotidiano cuando se representan medidas que generalmente se aceptan como lenguaje no formal, desde esta posición, los niños van adquiriendo representaciones que de alguna u otra manera pueden llegar a formalizarse cuando son llevadas como etiquetas de una representación semántica (la mitad de..., un tercio de... las dos quintas partes...) (Rincón y Ávila, 2016). Esto no quiere decir que el estudiante no esté en la capacidad de obtener un manejo lingüístico que le permita una formalización del concepto para su uso de forma eventual y creciente.

El concepto de fracción también aparece como relación de un todo y sus partes, cuando se toma el todo como una parte fraccional que se completa al ser la suma de todos sus

componentes y es posible realizar una estratificación de estos componentes de acuerdo a su proporción relacionada con el todo. Este tipo de representación se encuentra más relacionada con una concepción más elaborada de los conjuntos de colecciones, al considerarse el todo como un conjunto continuo y no discreto (González y Eudave, 2018).

La fracción como relación entre dos cantidades a y b , es una noción que debe ser llevada desde el punto de vista de formalización del pensamiento numérico, toda vez que esta relación implica una operatividad entre las cantidades relacionadas, lo que en muchas ocasiones puede llevar a confusión cuando como parte de la abstracción estas cantidades dejan de tener sentido de aplicación a primera vista por lo que se debe llevar a través de un proceso completo de interiorización de la representación (Baltazar y Valdemoros, 2017).

Aprendizaje Basado en Problemas.

El ABP es una metodología pedagógica enfocada en el aprendizaje, la investigación y reflexión que induce a los estudiantes a encontrar la solución a un problema planteado. Dicen Gaviria y Holguín (2017) con respecto a la idea de Paulo Freire que el método ABP permite al estudiante la observación y análisis de actitudes y valores que durante el método tradicional docente no puede llevarse a cabo, por lo que se puede deducir que el pensamiento algorítmico es un componente esencial dentro de este método. Es preciso resaltar que este método no es limitado a la adquisición memorística de datos, sino que se enfoca en el saber para qué y cómo puede ser utilizado, permitiendo adquirir herramientas para poder enfrentarse ante un problema dado, determinar objetivos de aprendizaje cubiertos, obtener fuentes de información idóneos y por último proponer una solución frente a una posible variedad de las mismas.

Características del Aprendizaje Basado en Problemas. El Aprendizaje Basado en Problemas surge como alternativa al sistema tradicional de enseñanza, se invierte el proceso de

aprendizaje convencional. En la enseñanza tradicional generalmente el docente es el que expone los temas a través de una clase magistral y luego los alumnos utilizan los conocimientos aprendidos para resolver cuestionarios o problemas planteados. En el caso contrario el ABP inicia planteando el problema a resolver y, partiendo de él se identifican las necesidades de aprendizaje, se estructura y busca la información que sea necesaria y posteriormente se regresa al problema, que puede resolverse con los elementos encontrados originar otro (De Graaff y Kolmos, 2017). Esta estrategia busca que los estudiantes se conviertan en aprendices autodirigidos y que no solo reciban conocimientos de la materia, que en el proceso desarrollen ciertas habilidades para la resolución de problemas, éstas que podrán ellos utilizar en un futuro y en sus carreras.

Las características fundamentales de esta metodología desarrollado en McMAster, son (De Graaff y Kolmos, 2017).

- El aprendizaje se concentra en el alumno.
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños.
- Los docentes son guías.
- El foco de organización y estímulo del aprendizaje son los problemas.
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades.
- El aprendizaje autodirigido genera nueva información a ser adquirida.

Fases del ABP.

Morales y Landa (2004) plantean la ruta que siguen los estudiantes para desarrollar el ABP en ocho fases:

- Fase 1: leer y analizar el escenario problema
- Fase 2: lluvia de ideas.

- Fase 3: hacer una lista con lo que se conoce.
- Fase 4: hacer una lista con los aspectos desconocidos.
- Fase 5: hacer una lista de lo necesario para resolver el problema.
- Fase 6: definición del problema.
- Fase 7: buscar y obtener información.
- Fase 8: presentar los resultados obtenidos. (p. 154)

En la fase 1 se pretende que los alumnos clarifiquen términos y conceptos desconocidos en la descripción del problema, teniendo en cuenta que el problema / actividad ha sido diseñado por el profesor o grupo de profesores para que los estudiantes alcancen unos objetivos formativos concretos, por lo que los términos empleados no son caprichosos.

En las fases 2, 3, 4 y 5 los estudiantes plantean diversas alternativas para afrontar la resolución del problema, organizan sus ideas y conocimientos previos, formulan preguntas que permiten determinar lo que saben y lo que no saben, identifican los conceptos importantes y sus posibles interrelaciones y, por último, hacen un listado con lo que creen que hay que aprender / hacer para resolver el problema en el tiempo disponible.

Definir el problema (fase 6) “consiste en utilizar la información que se deriva de las fases previas para explicar con claridad lo que el equipo debe resolver, producir, responder, probar o demostrar” (Morales y Landa, 2004, p. 154). En las fases 7 y 8, tras un periodo de trabajo y estudio personal, el equipo organiza, analiza e interpreta la información procedente de distintas fuentes, elabora y presenta un informe de resultados y, por último, participa en la tarea de evaluación del proceso, tanto a nivel de grupo como a nivel de individuo.

Marco Conceptual

A continuación, se exponen los conceptos fundamentales para el desarrollo de la investigación, permitiendo orientar e identificar la metodología necesaria y presentar de forma clara las ideas y conceptos manejados durante el proceso. La importancia del marco conceptual sugiere un análisis de la literatura sobre el tema investigado orientado a un claro diseño de investigación poniendo a prueba el modelo de enseñanza que se va a proponer y la estrategia de evaluación más adecuada que alcance los objetivos propuestos (Reidl-Martínez, 2012).

Secuencia Didáctica.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones numerosos resultados de investigaciones en torno a este proceso (Velasco et al., 2015) indican que una comprensión amplia y operativa de las interpretaciones de fracción hacen necesario plantear secuencias de aprendizaje que proporcionaran al estudiante una experiencia apropiada sino en todas en la mayoría de sus interpretaciones. No es fácil de retener el manejo de simbolismos relativos a las fracciones y sus destrezas, sino se ha creado un esquema conceptual a partir de experiencias concretas (Angulo y Arteaga, 2017).

En este sentido, el desarrollo de estrategias metodológicas que contribuyan en el aprendizaje de las fracciones de forma estructurada, activa y dinámica se hace evidente siguiendo una secuencia de manera didáctica. Es una labor relevante la elaboración, planeación y organización de situaciones de aprendizaje que desarrollarán en los estudiantes esas capacidades conceptuales y actitudes prácticas a través de las series didácticas (Tobón et al, 2010a). Estas secuencias didácticas ya organizadas constituyen las actividades que llevarán al estudiante a un aprendizaje profundo con mayor significado, es importante entonces considerar que no se reduce a completar un formato para el docente, sino que se transforma en una herramienta que demanda

experiencia, conocimiento del tema, comprensión del programa de estudio y reflexión de los resultados.

Al respecto los autores (Tobón et al., 2010) afirman que:

Las secuencias didácticas son, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación del docente, buscan alcanzar metas educativas, con apoyo de ciertos recursos”. En la práctica esto evidencia mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación de sustenta y enfoca en metas. (p. 20)

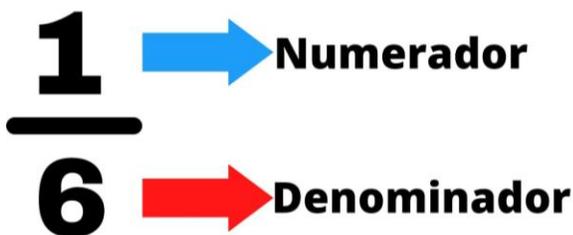
Fracciones.

Las fracciones se componen por numeradores y denominadores, en el caso a/b donde **a** es el numerador y **b** es el denominador. (Ver figura 6)

Tanto el numerador como el denominador son números enteros; por lo tanto, las fracciones son números racionales. Este conjunto de los números racionales es aquel que expresa el cociente entre dos números que son enteros. La idea de racional viene de ración (parte de un todo). Las fracciones pueden ser propias (si el denominador es mayor que el numerador), impropias (si el numerador es mayor que el denominador).

Figura 6.

Componentes de una fracción numerador y denominador.



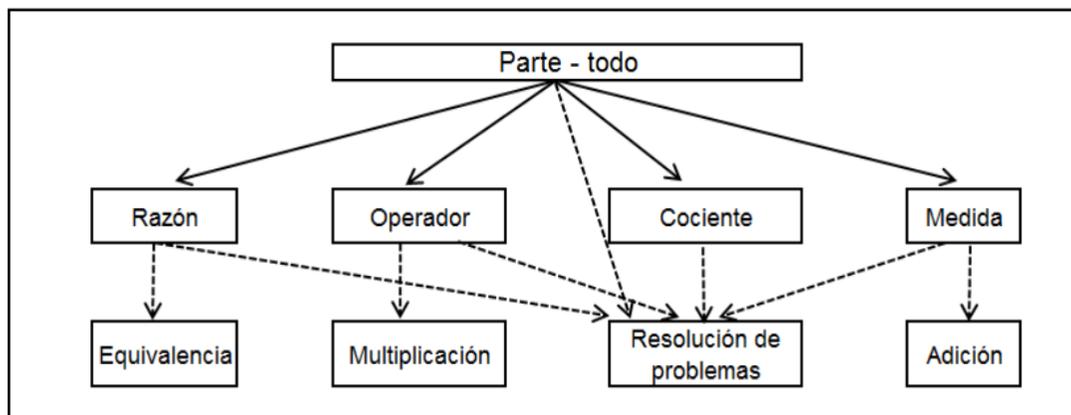
Fuente: Elaboración propia

Para entender el concepto de fracción se presentan cinco interpretaciones que son: parte-todo, razón, operador, cociente y medida, estas se basan en la proposición de Kieren (1976) quien fue la pionera en categorizar el concepto de fracción, presenta como base para entender la concepción de fracción la interpretación de parte-todo.

La Figura 6 muestra el modelo teórico de las interpretaciones del concepto de fracción, cuando se consigue que los estudiantes interpreten el concepto de razón esto influirá en su comprensión de las fracciones equivalentes, la de operador en la multiplicación y la interpretación de la medida en el entendimiento de la suma, comprendidas estas interpretaciones de la fracción se tendrán resultados positivos en la resolución de problemas.

Figura 7.

Modelo teórico del concepto de fracción.



Fuente: Tomado de (Behr et al, 1983, citado en Arenas, 2018)

Las fracciones se consideran como un todo continuo o discreto que se subdivide en partes iguales, relacionando un todo con un número de partes, por lo que se considera el numerador menor que el denominador. En los planes de estudio esta interpretación es la más importante y considerada fundamental para entender las otras interpretaciones. Reconocer estas múltiples interpretaciones sobre la fracción implica para el docente considerar su concepto de una forma

amplia con diversas interpretaciones aplicables a diferentes contextos de su sentido que se deben explorar.

Fracción como la Relación Parte-Todo. Se refiere a entender un todo como un continuo o discreto que puede ser subdividido en varias partes equivalentes. Esta fracción indica la relación que existe entre el número de partes y el número total de las partes, ósea un todo que lo componen las partes conocidas como unidad. En este caso es la fracción de un objeto y depende de su capacidad para ser subdividido en partes iguales, esta concepción implica una herramienta para el conocimiento de identificar la unidad, la noción de clases, habilidades para dividir y la noción de área según Arenas (2018) sus representaciones principales son:

- Representaciones continuas y discretas: tomando un continuo, representando la noción de área en un diagrama de dos dimensiones que dibujan una unidad (en una figura geométrica o en un segmento), la fracción viene dada por las partes que se toman en relación a el total del área (la unidad). En esta parte es fundamental la noción de equivalencia y partes congruentes.
- Decimales: estandarizan la relación parte-todo de forma más general, implica la división de un todo en diez partes iguales, donde cada una de las cuales se considera décima, a su vez puede dividirse en diez partes iguales y así sucesivamente.

Fracción como Razón. En este caso no existe el concepto de unidad como un todo, sino que se basa en un índice de comparación entre dos cantidades de una magnitud. Las fracciones como razón pueden representar relaciones conjunto a conjunto o parte-parte. También se ven aplicadas al cálculo de probabilidad comparando todo-todo entre ellos conjuntos de casos favorables y los casos posibles. En el caso de porcentajes implica una relación de proporción

entre un número y 100. Es decir, la relación entre conjuntos estableciéndose subconjuntos de cien partes.

Fracción como Cociente. Esta interpretación implica asociar la división de una cantidad en un número de partes específico. Esta asociación concibe las fracciones como parte de un sistema algebraico, lo que le da un grado abstracto al concepto, en la secuencia de enseñanza-aprendizaje debe ser el siguiente aspecto a comprender. Esta expresión de fracción plantea acciones de medida y de reparto para potenciar a través de ellas, la construcción del concepto sus operaciones y relaciones haciéndose más favorables para este caso un contexto continuo que discretizado.

Fracción como Operador. Se define el operador, como transformador que alarga o corta en segmentos una línea, aumento o disminución de un juego de objetos discretizados. Se menciona en (Martínez et al., 2016) que la interpretación de fracción como un operador, está apoyada en la idea de función; un número racional actuando sobre una parte para modificarlo. En esta interpretación los alumnos han presentado algunas dificultades, en el concepto de multiplicación y división de fracciones, ya que no tienen claridad en el modelo de operar.

Fracción como Medida. Esta interpretación de fracción se define como asignar a una región o magnitud de una, dos o tres dimensiones un número, esto producto de partir de manera equitativa la unidad. La recta numérica identifica esta interpretación, donde se divide en partes iguales la unidad y esta varía dependiendo del número de partes en las que se subdivide. El estudiante es capaz de desplazarse por la recta numérica y localizar números en ella este desarrollo deja nociones fuertes de la adición y sustracción de las fracciones.

Estas interpretaciones mencionadas están interrelacionadas en el modelo teórico que propone (Behr et al., 1992) planteado como estrategia para resolver problemas, esto permite una mejor comprensión de la interpretación y desarrollo de las fracciones.

Pensamiento Numérico.

Otro concepto importante para el desarrollo de la propuesta es el pensamiento numérico, entendido por (Martínez et al., 2016) como una capacidad matemática para interpretación de números, sus simbolismos, lo que significan y representan, además de sus relaciones, esta comprensión posibilita actividades cognitivas para configurar, analizar fenómenos y cuestiones con elementos numéricos que estructuran procesos complejos, es decir que dicho pensamiento se enfoca en la comprensión del concepto de operaciones, calculo y aplicaciones numéricas. Este tipo de pensamiento se desarrollará aún más con la intervención de acciones cada vez más complejas presentes en toda situación social como en el aula (Piaget y Szeminska, 1987, citado por Arcavi, 2016).

El desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades se centra en la comprensión y uso de los números, dándole sentido y significado de las operaciones y sus relaciones. Estos planteamientos son enriquecidos, si además se propone el estudio de las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos del pensamiento numérico y ligarlo al pensamiento métrico (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Herramientas Tecnológicas.

Son programas y aplicaciones que pueden usarse de forma gratuita, y de diversas maneras su funcionalidad las hace adaptables a cualquier proceso de enseñanza. Estas herramientas o softwares están al alcance de la comunidad como opción para suplir algún tipo de necesidad o

falencia en el ámbito informático. Están diseñadas para que sea más fácil el trabajo permitiendo un intercambio de información y conocimiento de manera más eficiente. La importancia de estas herramientas tecnológicas en la educación está en introducir la enseñanza de forma dinámica permitiendo que los alumnos participen activamente a cualquier distancia y tiempo. Se pueden también establecer procesos de relación entre los usuarios y los medios tecnológicos (computadores, tabletas, celulares...) con diferentes propósitos como evaluar a los estudiantes, establecer algún diagnóstico, elaborar material de aula y trabajos académicos.

De igual forma pueden definirse los recursos informáticos como los componentes de hardware y programas software que se necesitan para crear un entorno de comunicación o interface. La interface es el ambiente a través del cual los programas establecen el dialogo con los usuarios, y es el medio que permite esa interactividad de información y conocimiento entre los usuarios y el ordenador o medio electrónico. El hardware hace referencia a los medios físicos que permiten llevar a cabo los procesos de datos o información, es todo medio tangible del computador que permitirán enviar las acciones que debe ejecutar el software (Orenga y Manonellas, 2011).

El software hace referencia al conjunto de instrucciones (programas) para llevar a cabo un proceso de información. Es la parte esencial de los sistemas informáticos que realiza tareas que han sido debidamente programadas en un lenguaje específico, son varios los tipos de software que por su aplicación pueden ser utilizados generalmente en el procesamiento de palabras permitiendo almacenar textos de forma electrónica; en el cálculo de datos numéricos y representaciones gráficas; también están en el almacenamiento de datos permitiendo crear y manejar todo tipo de archivos (Orenga y Manonellas, 2011).

TIC en la Educación.

Este es un tiempo donde una serie de dispositivos que ayudan en el intercambio de información y contribuyen en la comunicación tienen una gran atención entre las personas. Cada día el ser humano se ve más inmerso en la tecnología y con mayor dependencia de ella. El acceso a estos dispositivos se ha vuelto esencial, no solo para interactuar a distancia, sino para facilitar relaciones comerciales, la ciencia, entretener y muchas otras actividades de este siglo XXI entre las más importantes la educación. En este contexto, las tecnologías de información y comunicación (TIC) se transforman en herramientas que facilitan y articulan de muchas maneras las tareas que debe llevar a cabo desde un estudiante hasta cualquier profesional de este siglo. El conocimiento, así como las TIC se convierten en ejes transversales en los proyectos educativos de nuestros días. Ejemplos que trascienden la nación pueden ser: la Estrategia de Lisboa desarrollada por la Unión Europea; el proyecto PISA 2009-2012 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) o los Estándares de Competencia en TIC para docentes diseñados por la UNESCO (Cobo, 2009).

Por otro lado, en Eduteka (2018) se expresa que las TIC hacen referencia a:

Toda la gama de herramientas de hardware y software que contienen herramientas de la mente, usadas para potenciarla y facilitar la creación de ambientes de aprendizaje para enriquecerlos, estas herramientas se adaptan a modernas estrategias de aprendizaje y han alcanzado excelentes resultados en el desarrollo de las habilidades cognitivas de niños y jóvenes en las áreas tradicionales del currículo. (párr. 12)

Por ello las TIC pueden ser implementadas en el salón de clase, como estrategias, herramientas o recurso para afianzar y fomentar la enseñanza-aprendizaje de una manera más

profunda en los estudiantes, generando bajo una supervisión y desarrollo ambientes propicios para el proceso de aprendizaje de cada lineamiento y plan de área.

Ambientes de Aprendizaje Mediados por TIC. Las TIC en el aula de clase generan un ambiente bastante importante ya que permite al estudiante adquirir un conocimiento dentro de un espacio dotado de recursos y medios disponibles para ser manipulados, y generar en ese contacto y un aprendizaje significativo y dinámico. Según lo expuesto en Eduteka los estándares en TIC para docentes, incluyen indicadores de desempeño y rubricas para docentes de la era digital organizados en 5 categorías:

1. Facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes
2. Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital
3. Modelar el trabajo y el aprendizaje característicos de la era digital
4. Promover y ejemplificar tanto la ciudadanía digital, como la responsabilidad
5. Comprometerse con el crecimiento profesional y con el liderazgo

Por la importancia de estos factores que deben atenderse para generar ambientes de aprendizajes enriquecidos por TIC no solo para garantizar una educación de calidad, sino que vaya acorde con las exigencias del mundo actual que ayude a los estudiantes en su participación en las relaciones sociales como en su futuro desempeño laboral (Piedrahita, 2021).

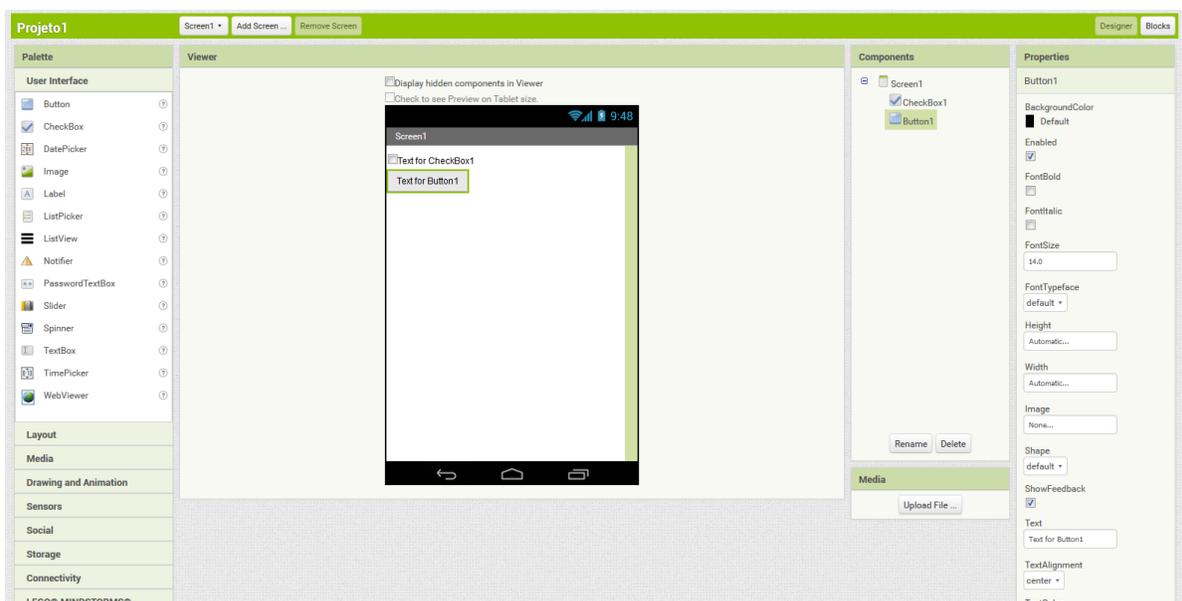
App Inventor. App inventor es una plataforma libre de programación en bloques, soportada por el MIT (Massachusetts Institute of Technology). Para su empleo es necesario tener una cuenta de correo de Google y una conexión a internet. La aplicación cuenta con un emulador, por lo que no es necesario poseer un celular para testar la aplicación. Existe una versión para trabajar sin conexión a internet para la cual es requerido tener un celular donde

probar la aplicación, la figura 6 muestra la interfaz de usuario que permitirá el diseño del aplicativo.

La plataforma básicamente está formada por dos tipos de funcionalidades, una es donde se encuentra la parte de diseño que muestra la interfaz que se presentará a los usuarios. La otra parte de la plataforma corresponde al lugar donde se diseñará el comportamiento de los objetos que se han colocado en la parte de la interfaz. En esta, se realiza la programación por bloques los cuales poseen diferentes funcionalidades de acuerdo al objeto que se desee programar (Sanz, 2018).

Figura 8.

Plataforma de MIT Inventor App.



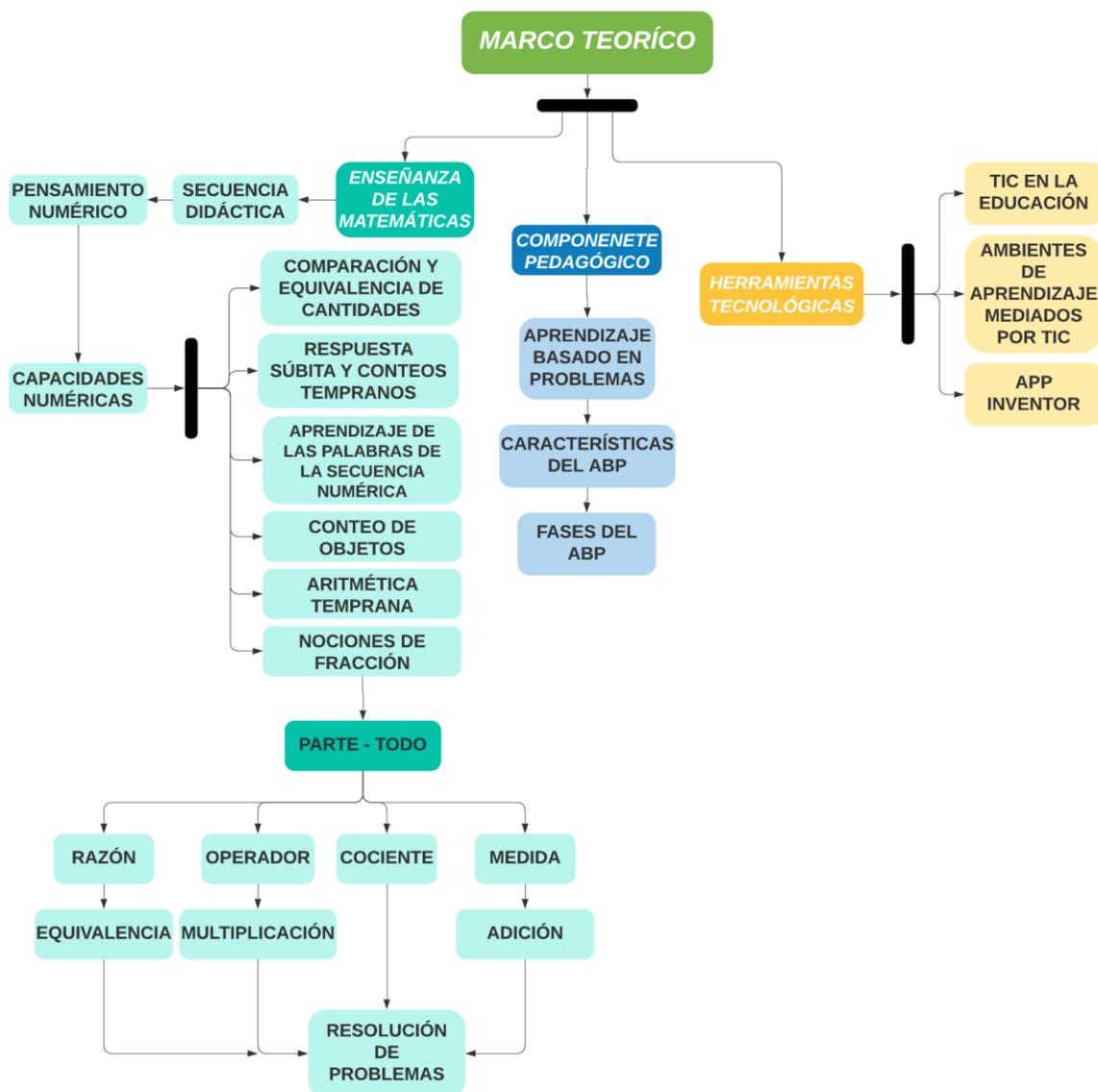
Fuente: Elaboración propia

Luego de exponer las teorías y conceptos que están acordes con la investigación se presenta en la figura 8 una estructura que recopila y sistematiza esta construcción del marco teórico, quedando claros los enfoques para el desarrollo de esta investigación, explicando la naturaleza de las intervenciones a que se someterá el objeto de estudio, sus implicaciones y su

especificidad. Este grafico también permite orientar las búsquedas e identificar la metodología necesaria, delimitando así todo el estudio en función del objeto relacionando los antecedentes y las teorías seleccionadas para construir criterios en la interpretación y comprensión del problema.

Figura 9.

Estructura Marco Teórico de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Metodología

Este apartado describe el diseño metodológico que se establece y se estructura como un plan, con estrategias y procedimientos que permitirán la recogida de datos, su procesamiento, análisis e interpretación con el propósito de dar respuesta al problema planteado y a los objetivos de la investigación. Este capítulo presenta el tipo de investigación, el enfoque, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la población objeto de estudio y el diseño de la investigación.

Modelo de Investigación

La propuesta está pensada desde un tipo de investigación basada en diseño como refiere De Benito y Salinas (2016) este tipo de investigación se define como un estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas, ya sean estrategias, programas, productos, sistemas o materiales de enseñanza-aprendizaje, como posibilidades para solucionar dentro de la práctica educativa algún tipo de problema, al mismo tiempo tiene como objetivo primordial contribuir al conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre procesos de desarrollo y diseño de las mismas.

El enfoque de la investigación será cualitativo, este enfoque permite evaluar el desarrollo natural de los sucesos, desde una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los individuos objeto de estudio, además, se basa en las descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, comportamientos observables y demás fuentes que permitan una explotación de sus virtudes, intentando que las limitaciones condicionen en menor medida posible las conclusiones (Hernández et al., 2014).

Para el contenido cualitativo las variables o categorías permiten en este caso observar el desempeño académico de los estudiantes, básicamente sus actitudes y valoraciones basadas en

cualidades. Según el alcance esta investigación será descriptiva, durante el desarrollo de la propuesta se pretende hacer caracterizaciones al fenómeno de estudio, de tal forma que detallen, se narren o especifiquen las propiedades que revisten los elementos que constituyen la problemática de investigación. (Hernández et al., 2014) menciona que los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92). El estudio no pretende generar explicaciones causales o interpretaciones generales de un hecho, se centra en la presentación de sus características.

Participantes

Según (Hernández et al., 2014) la población es “un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174). Es decir que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde cada individuo que la compone posee una característica en común que es la que origina los datos de la investigación. La población objeto de estudio son 10 estudiantes de grado quinto de la I. E. Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca, con edades que oscilan entre los 9 y 11 años, con poco manejo de las TIC. La elección de la muestra será definida de forma no probabilística e intencional a partir de una prueba diagnóstica sobre la población para identificar cuales estudiantes cuentan con dispositivos móviles necesarios para el proceso de implementación de la estrategia, además del tiempo dispuesto para participar en las sesiones didácticas programadas.

Categorías o Variables del Estudio y otros Indicadores

Las categorías permiten a través de su medición y análisis determinar si una acción implementada tuvo algún efecto esperado sobre el objeto, y así poder modificar las acciones implementadas o medir su influencia en el objeto o fenómeno de estudio (Hernández et al.,

2014). Esta propuesta de investigación ha analizado y determinado tres categorías, una es el concepto de fracción, categoría que se busca fortalecer en los participantes del estudio; la segunda la secuencia didáctica y la tercera tecnología móvil; estas dos últimas conforman la estrategia pedagógica para facilitar el aprendizaje del concepto de fracción (Anexo A). A continuación, se definen las categorías y subcategorías analizadas con los instrumentos definidos.

Tabla 2.

Definición de categorías y subcategorías.

Categoría: Concepto de fracción	
Las fracciones son números que expresan una cantidad determinada de porciones que se toman de un todo dividido en partes iguales; se representa con una barra oblicua u horizontal que separa la primera cantidad (el numerador) de la segunda (el denominador). El concepto de fracción aparece como relación de un todo y sus partes, cuando se toma el todo como una parte fraccional que se completa al ser la suma de todos sus componentes y es posible realizar una estratificación de estos componentes de acuerdo a su proporción relacionada con el todo, este tipo de representación puede ser: como una razón, un cociente, o una medida en un conjunto continuo o discreto (González y Eudave 2018).	
Subcategoría: Razonamiento	En un sentido amplio se entiende el razonamiento como una facultad o habilidad que permite aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones lógicas necesarias entre ellos, un razonamiento expresa conocimientos ya adquiridos en este caso para

interpretar la relación parte-todo y su representación por medio de fracciones, razones o cocientes para poder operar con números fraccionarios y representar de forma gráfica y numérica las soluciones (Baltazar y Valdemoros, 2017).

Resolución de problemas	Se puede definir como la capacidad para identificar un problema, tomar medidas lógicas para resolverlo y seguir y evaluar cómo se implementa la solución, en el caso de las fracciones poder determinar las operaciones suficientes y necesarias para solucionar diferentes tipos de problemas incluso en su propio entorno (Velasco et al., 2015).
-------------------------	---

Categoría: Secuencia didáctica

Refiere al ámbito de la enseñanza que comprende las actividades sucesivas con el propósito de enseñar un determinado contenido educativo. Sus características son la linealidad, repartiendo el tiempo de las sesiones en acostumbradas tres fases: Inicio, desarrollo y cierre con una o varias actividades además de una tarea al finalizar (Cristianne y Zarzar, 2013).

Subcategoría: Contenidos temáticos

Son el conjunto de temas que el educador decide consolidar desde sus saberes y conocimientos actualizados que fundamentarán conceptos en el área en este caso los temas que van a desarrollarse en la secuencia didáctica con respecto al concepto de fracción que involucran operaciones, medidas, equivalencias, etc (López, 2012).

Categoría: Tecnología móvil

La tecnología móvil es un medio de comunicación a través de los dispositivos móviles inalámbricos como los celulares, que en educación están permitiendo trabajar por medio de la combinación entre tecnología y el aprendizaje teórico a través de experimentación y preguntas. Este tipo de herramientas otorgan dinamismo a los contenidos tratados en clase, llevan la educación a comunidades con difíciles accesos y permiten mejoras cada vez más importantes en los dispositivos móviles que se adecuan a las necesidades de las nuevas generaciones (Triana et al., 2016).

Subcategoría: App

Una app es una aplicación de software que se utiliza en dispositivos móviles, *tablets* y ordenadores después de ser descargada e instalada. Su propósito ayudar a los usuarios a realizar alguna actividad de forma profesional, educativa, ocio o entretenimiento. Estas apps pueden desarrollarse con propósitos educativos

en plataformas como MIT app inventor, este es un entorno de desarrollo de software creado para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo Android (Sanz, 2018).

Fuente: Elaboración propia.

Técnicas e Instrumentos y Recolección de Información

La propuesta de investigación contempla la aplicación de dos técnicas con sus respectivos instrumentos aplicados antes y finalizando la intervención pedagógica.

Prueba Diagnóstica.

La prueba diagnóstica se trata de un conjunto de preguntas destinadas a indagar por el desempeño del participante, sus características o habilidades en determinado campo (López y Fachelli, 2015). En la educación es muy utilizada para detectar como se encuentran los estudiantes objeto de estudio en cuanto a habilidades y en torno a conceptos en este caso las fracciones. Se diseña un instrumento de valoración: con preguntas que permitan explorar los conocimientos previos de los estudiantes con relación al concepto de fracción y algunas de sus interpretaciones en contexto bajo el diseño de las pruebas SABER y la percepción respecto al área de matemáticas.

Encuesta.

Como indican López y Fachelli (2015) la encuesta es un instrumento diseñado para recolectar datos a través de interrogación a los participantes para lograr establecer de forma sistemática indicadores sobre determinados conceptos que surgen como consecuencia de alguna problemática. En la propuesta se plantea una encuesta con el objetivo de caracterizar aspectos del estudiante, su opinión acerca del aprendizaje logrado y del diseño utilizado en la secuencia

didáctica a través de algunas preguntas abiertas, para conocer la percepción de los participantes ante el proceso y otras de opción múltiple para caracterizar los medios utilizados.

En cuanto a las técnicas de análisis son utilizadas varias fuentes de datos para garantizar la validez interna del estudio y además para que estos guarden relación entre sí y puedan ser aprovechados desde diferentes perspectivas. Una de ellas es el análisis cualitativo que parte de observaciones e interpretaciones a partir de los resultados con la presencia y la ausencia de la estrategia pedagógica en el proceso, además del análisis de la encuesta de preguntas abiertas sobre la percepción de los participantes.

En el proceso de validación de la estrategia pedagógica a implementar, se invitará a dos expertos en temas de matemáticas y tecnología para participar como jueces con el propósito de establecer, a través de criterios externos, si el instrumento pedagógico propuesto ofrece coherencia con la valoración de aprendizaje de los números fraccionarios para estudiantes de quinto grado. Esta valoración se hará por medio de una ficha elaborada considerando aspectos tanto de contenido, de diseño, aspectos creativos como aspectos tecnológicos para la aplicación móvil entre otros.

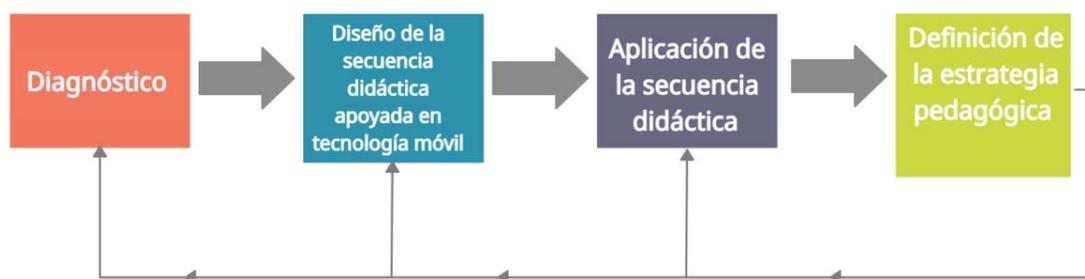
Ruta de Investigación

Los procesos bajo la investigación basada en diseño incluyen una serie de acciones como son: definición del problema, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Este modelo permitirá integrar principios de diseño con las potencialidades tecnológicas para proporcionar soluciones realizables al problema investigado (De Benito y Salinas, 2016) A partir de la puesta en marcha de la propuesta y su reflexión para probar y refinar el entorno de aprendizaje innovador que se plantea. Se espera que usando este tipo de investigación se puedan establecer nuevos principios de diseño para estrategias pedagógicas apoyadas en tecnología móvil.

La ruta propuesta en este diseño siguiendo el modelo de Reeves, pretende analizar la problemática en torno al concepto de fracción de los estudiantes de quinto grado (De Benito y Salinas, 2016). Para mejorar la comprensión del concepto en el propio contexto, se traza la siguiente ruta: una primera fase diagnóstica, diseño de las secuencias didácticas, implementación de la estrategia y una evaluación del proceso, estas fases concuerdan con los objetivos que se han propuesto en la presente investigación como lo resume la figura 10.

Figura 10.

Ruta metodológica de la investigación.

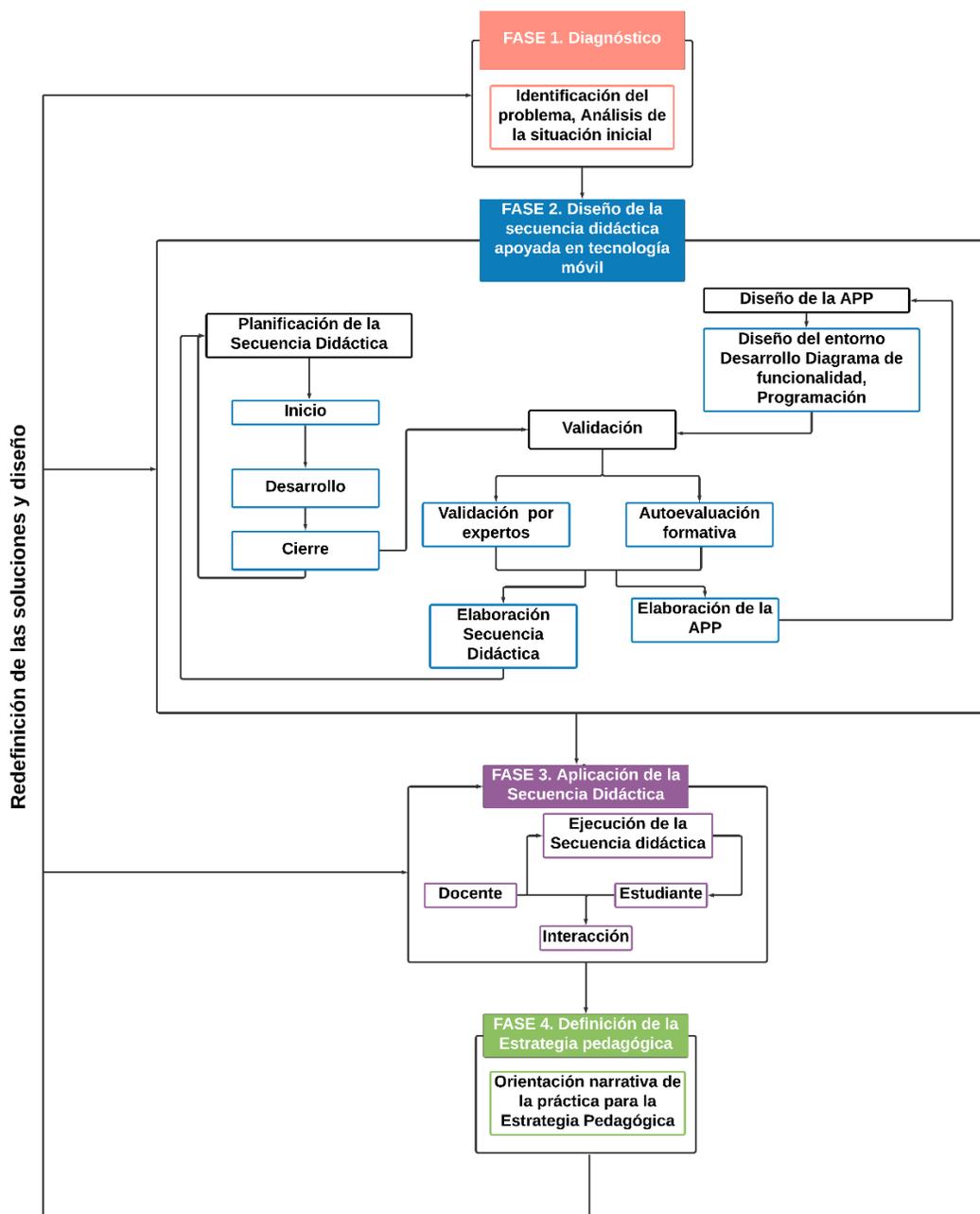


Fuente: Elaboración propia.

Este proceso de investigación basada en diseño también permite construir y combinar otros modelos; para este caso el desarrollo de un producto educativo, pero principalmente como se estructura en la figura 11, se está desarrollando un proceso que es la estrategia didáctica mediada por TIC. Siguiendo la ruta propuesta.

Figura 11.

Fases de la ruta de investigación



Fuente: Elaboración propia.

Fase 1 o diagnóstica: Esta fase Permite identificar el problema y a la misma vez analizar la condición inicial de los estudiantes que participan del estudio y percepción frente al área de matemáticas.

Fase 2 diseño de la secuencia didáctica apoyada en tecnología móvil: En este momento se elaboran los diseños de la secuencia didáctica y la aplicación móvil. Para la secuencia didáctica se tiene en cuenta el proceso de planificación que contiene un orden de inicio, desarrollo y cierre de la secuencia; para la aplicación móvil un proceso de diseño del entorno, desarrollo del diagrama de funcionalidad, programación y una prueba de usuario.

Esta fase de diseño como producto educativo debe ser validado por un grupo de expertos, en este caso serán invitados dos Docentes de trayectoria en el área de las matemáticas y experiencia en TIC para la educación, que mediante su juicio y observaciones evaluarán la calidad de los contenidos, adecuación de los objetivos de aprendizaje, motivación, diseño y presentación, entre otros criterios de carácter didáctico como tecnológico.

Es importante también en esta fase la autoevaluación formativa, que permitirá autoevaluar de manera oportuna y pertinente las fortalezas y áreas de mejora, y a la misma vez proporcionar evidencia e información de aspectos que se necesitan modificar, aprender, poner en práctica o solicitar orientación que mejore las capacidades en cuanto a diseño y programación se refiere principalmente. Esta fase exige una evaluación y rediseño de ser necesario, considerando los resultados de los expertos y la autoevaluación realizada.

Fase 3 aplicar la secuencia didáctica: En este espacio es el Docente el encargado de presentar y orientar las sesiones que componen la secuencia didáctica, de principio a fin por medio del desarrollo temático y de actividades que generen esa interacción esperada con el estudiante, creando esa comprensión, afianzamiento de contenidos y reflexiones de lo previamente planeado.

Fase 4 definir la estrategia pedagógica: Para finalizar se establecen los pasos o criterios que deben seguirse para implementar el aplicativo móvil con la secuencia didáctica.

Esta última fase también permitirá hacer una valoración cualitativa del proceso y posibilitará que otros Docentes implementen la estrategia didáctica con sus estudiantes de forma práctica.

Este diseño de la estrategia didáctica mediada por TIC se concreta mediante ciclos continuos a partir del diagnóstico, diseño, validación, análisis y rediseño, conduciendo cada iteración a la mejora y perfeccionamiento de la intervención. Cada fase será desarrollada en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. Intervención Pedagógica Aula, o Innovación TIC Institucional

Fase 1. Diagnóstico

Siguiendo la metodología basada en diseño empleada en la propuesta, se da inicio a la primera fase el diagnóstico, que pretende indagar sobre aspectos relacionados con la problemática entorno al concepto de fracción y resolución de situaciones problema asociadas, además de la percepción que tienen los estudiantes sobre las matemáticas.

Se diseñó como instrumento de valoración una prueba diagnóstica, este fue un cuestionario elaborado con 10 preguntas: 4 sobre la percepción que tienen los estudiantes sobre las matemáticas y las 6 preguntas restantes fueron elaboradas al estilo pruebas Saber algunas de selección múltiple y otras para desarrollar su respuesta. El instrumento se diseñó para explorar los conocimientos previos de los estudiantes con relación al concepto de fracción y algunas de sus interpretaciones en contextos continuos y discretos. A través de la autorización del rector de la institución (Anexo B) y la autorización de los padres por medio del consentimiento informado (Anexo C) lograron participar 10 estudiantes en el proceso de investigación.

Para el diseño de las preguntas tipo pruebas Saber, se tuvo en cuenta lo siguiente: si la muestra seleccionada de estudiantes identifica la información que es relevante, si razona de forma lógica abarcando la comprensión en el concepto de fracción, del significado de las operaciones en contextos diversos, de sus propiedades y de la relación entre ellas, el uso de las fracciones y las operaciones en la resolución de problemas prácticos. Los resultados de la prueba se interpretan de acuerdo al objetivo de evaluación de cada pregunta cómo sigue a continuación:

Análisis de las Preguntas

La primera pregunta permitió evaluar si el estudiante reconoce diferentes representaciones de un número fraccionario y si consigue hacer traducciones de lo que observa

gráficamente, en esta primera pregunta no todos los estudiantes acertaron, algunos si consiguen identificar el reparto proporcional de un elemento en este caso la pizza, pero pocos distinguen correctamente la parte que toma una persona.

Las preguntas 2 y 3 permiten evidenciar la noción de fracción parte-todo y diferenciar entre el todo y las partes, algunos estudiantes establecen el total de las partes en las cuales están divididas las figuras como el denominador de la fracción. Todavía tienen dificultad para escribir la fracción que representa los repartos de las figuras y poder identificar la respuesta correcta a la pregunta. Al representar incorrectamente las fracciones, comenten el error de comparar equivocadamente las cantidades y responder incorrectamente lo que se les pregunta, aun así, se percibe que comprenden que, si los denominadores son iguales, entonces la fracción con el numerador más grande es la fracción mayor y viceversa.

La pregunta 4 plantea una situación problema a partir del análisis de una figura rectangular basada en una estadística de los deportes que más les gusta a los estudiantes de quinto grado, se solicita que se haga una representación gráfica del número racional que representa cada deporte. Al analizar los resultados de esta pregunta, los estudiantes hacen una réplica de lo que se ve en la gráfica que suministra el problema y tratan de hacer aproximaciones según su experiencia, no realizan procedimientos para determinar la solución, se evidencia que no han construido un concepto claro de fracción que les permita representar correctamente lo que se les pregunta, tienen problemas con la escritura de cómo se leen las fracciones. En representaciones graficas algunos estudiantes no consiguen identificar cuál es el todo, identifican la cantidad de estudiantes solicitada pero no la relacionan con el total. Tienen dificultades en justificar como resuelven la situación y es claro que no asocian un contexto continuo que les permita identificar las partes del todo asociadas a los datos importantes que se pregunta.

Las preguntas 5 y 6 a partir de la situación, los estudiantes deben resolver el problema que requiere el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.

Analizando los resultados se evidencia que los estudiantes no tienen claro que las fracciones representadas son distancias, no interpretan el número racional como un operador que asocian a los datos importantes del problema, algunos establecen que la solución a las preguntas es a partir de la suma de fracciones, pero no resuelven las sumas de forma correcta.

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica aplicada a los 10 estudiantes que conformaron la muestra de estudio, relacionando la frecuencia de las respuestas correctas e incorrectas de cada estudiante.

Tabla 3.

Frecuencias de la prueba diagnóstica.

Número de estudiantes	Preguntas realizadas					
	1	2	3	4	5	6
1	Cumple	Cumple	Cumple	No	No	No
				Cumple	Cumple	Cumple
2	Cumple	Cumple	No	No	No	No
			Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
3	Cumple	Cumple	No	Cumple	No	No
			Cumple		Cumple	Cumple
4	No	Cumple	No	Cumple	No	No
	Cumple		Cumple		Cumple	Cumple

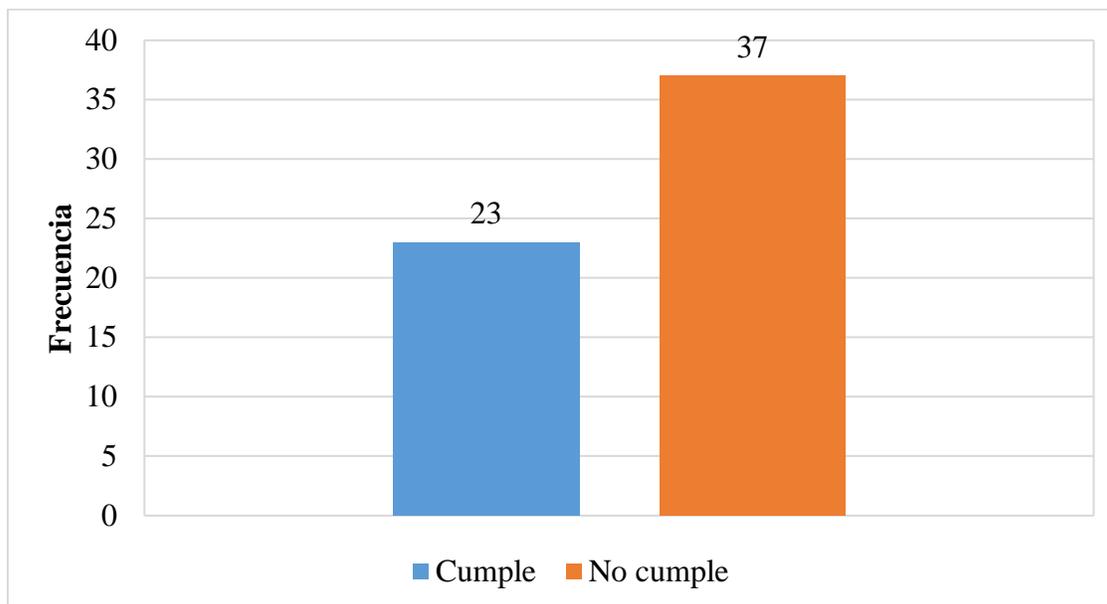
Número de estudiantes	Preguntas realizadas					
	1	2	3	4	5	6
5	No	Cumple	Cumple	No	No	No
	Cumple			Cumple	Cumple	Cumple
6	No	Cumple	Cumple	No	No	No
	Cumple			Cumple	Cumple	Cumple
7	No	Cumple	Cumple	No	No	No
	Cumple			Cumple	Cumple	Cumple
8	Cumple	No Cumple	Cumple	Cumple	No	No
					Cumple	Cumple
9	Cumple	Cumple	No	No	No	No
			Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
10	No	Cumple	No	Cumple	No	No
	Cumple		Cumple		Cumple	Cumple

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica que evalúa el estado que presentan los estudiantes de quinto grado en relación al manejo del concepto de fracción, se puede representar los resultados de la tabla anterior de forma explícita en un diagrama de frecuencias como lo muestra la figura 12:

Figura 12.

Diagrama de frecuencia de las preguntas que Cumple y que No cumple los desempeños aplicados en la prueba diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten evidenciar que existen serias dificultades en aspectos del concepto de fracción que los niños aun no comprenden, los estudiantes no utilizan adecuadamente el concepto de fracción para la resolución de problemas prácticos, además de tener dificultades para interpretar la relación parte-todo y su representación por medio de fracciones, razones o cocientes, y dificultades claras para identificar lo que se les pregunta en el problema y representar y justificar la solución. Dificultades para interpretar información de gráficos estadísticos y no alcanzan a operar fracciones de forma correcta.

Las últimas cuatro preguntas del cuestionario que indagan por la percepción que tienen los estudiantes frente a las matemáticas, los resultados se muestran en el Anexo D, resultados de la prueba diagnóstica.

- Pregunta 7. ¿Te gustan las matemáticas?

Análisis de las respuestas. La gran mayoría de estudiantes no les gustan las matemáticas porque manifiestan que son aburridas, no comprenden las explicaciones de los profesores, han tenido malas experiencias resolviendo problemas, atribuyen la comprensión de las matemáticas a niños inteligentes como lo menciona un estudiante: “No me gustan las matemáticas porque son para niños más inteligentes”, también argumentan que se distraen durante las clases y no consiguen prestar la atención necesaria para comprender al profesor. Solo tres de ellos manifiestan que, si les gustan las matemáticas porque se les hace fácil resolver problemas y pensar matemáticamente.

Una percepción que dejan las respuestas de los estudiantes frente al gusto por las matemáticas es que las relacionan con malas experiencias cuando el profesor no ha escuchado, atendido y resuelto sus dudas entonces no vuelve a participar y pierden la atención en la clase. Tienen problemas de autopercepción frente a las matemáticas como que son solo para personas inteligentes y ellos no lo son, como refieren (Sepúlveda et al., 2019) los contenidos matemáticos son acumulativos, por lo que no se pueden aprender nuevos conceptos si no se tienen asimilados contenidos anteriores. Se ve la necesidad de que el docente al percibir la dificultad de comprensión en algún concepto matemático se detenga para escuchar antes de avanzar más en el temario sino podría perder al estudiante al punto de llegar a odiar las matemáticas. Se infiere además la falta de motivación por clases tradicionales y evaluaciones difíciles.

- Pregunta 8. Cuando realizas actividades de matemática las consideras (fáciles, moderadas, difíciles).

Análisis de las respuestas. De las respuestas obtenidas 2 estudiantes consideran que las matemáticas son fáciles argumentando que comprenden los temas y ejemplos que el docente

explica en la clase; aunque mencionan tener dificultades para resolver algunos ejercicios con fracciones en general no presentan indisposición con las matemáticas. Los participantes restantes por el contrario manifiestan la total dificultad en comprender lo que el profesor explica, les gustaría que realizara más ejemplos y que los ejercicios no fueran tan complejos, ratifican varios de ellos que las matemáticas son difíciles en especial el tema de las fracciones y los decimales porque están acostumbrados a operar con los números enteros.

Analizando las respuestas obtenidas en esta pregunta es evidente la apatía hacia las matemáticas, siguen considerando que razonar matemáticamente es complejo, en muchos casos puede deberse a malas experiencias con anteriores docentes ya que los conocimientos matemáticos son necesariamente acumulativos, y algunas lagunas en los estudiantes por no prestar atención a las explicaciones o porque el docente siguió con los estudiantes adelantados que comprendían los contenidos y descuido a los estudiantes que no comprendían. Es importante entender en esta pregunta que la predisposición a las matemáticas puede ser un factor que genere difíciles resultados a la hora de entender y construir su lógica.

- Pregunta 9. ¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?

Análisis de las respuestas. Solo dos estudiantes consideran que no ven utilidad a las matemáticas argumentando en sus propias palabras: “No, porque no todo tiene que ser matemáticas o hacer problemas de sumar y restar” y “No, porque, aunque creo que son importantes, pero no creo que estén en todas las actividades de la vida para que sea necesario estudiarlas siempre”. Los demás estudiantes confirman que si ven útiles y necesarias las matemáticas en sus propias palabras algunos justifican: “Si, porque nos ayudan a entender muchas de las cosas que nos rodean” y “Si, porque, nos explican cómo funcionan muchas cosas que son útiles para el ser humano”. Solo uno de los estudiantes no justifico su respuesta y

escribió que SI las considera útiles. Esto sugiere que los estudiantes comprenden que la matemática, no es solo una asignatura obligatoria y contenidos establecidos por la institución o por el currículum, sino que creen que es una herramienta importante que los ayudara para enfrentarse en la vida.

Aunque la gran mayoría de los estudiantes reconoce la contribución que las matemáticas pueden hacer a la cotidianidad de sus entornos, esta creencia no está contribuyendo en el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Con respecto a sus explicaciones coinciden en que las matemáticas, les ayuda en la comprensión de situaciones, incluso los hace más inteligentes, los capacita para resolver problemas y explicar el funcionamiento de las cosas.

- Pregunta 10. Te gustaría que tus clases de matemáticas incluyeran: (selecciona una o varias opciones)

Análisis de las respuestas. Algunos de los estudiantes eligieron de las múltiples opciones para incluir en las clases de matemáticas **ejercicios aplicados a la vida real** porque les gustaría conocer casos donde se aplican las matemáticas, indirectamente les gustaría saber dónde y cómo aplicarla para poder dimensionar la necesidad de estudiarlas.

En esta última pregunta también seleccionaron los **juegos o gamificación**, argumentando que haría las clases más interesantes, algunos mencionan que utilizan aplicativos móviles para aprender inglés, que les gustaría en matemáticas poder interactuar con algún aplicativo, además que varios de ellos son amigos en el aplicativo de inglés que utilizan. Esta pregunta permite analizar que los estudiantes en su totalidad reconocen los juegos o gamificación como una herramienta que les genera motivación e interés, les ha permitido en otras asignaturas desarrollar habilidades cognitivas, mejorando las relaciones sociales y el trabajo cooperativo; por lo que son

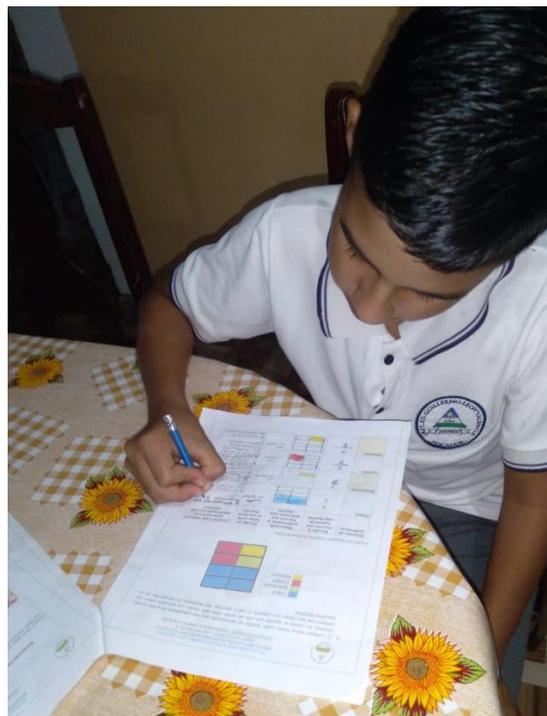
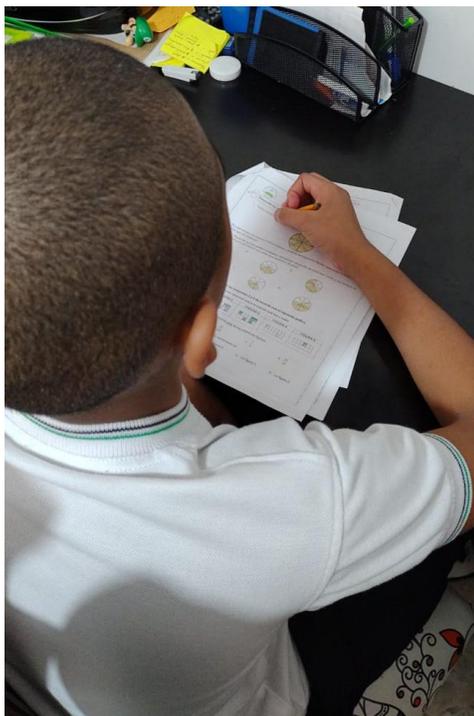
un buen direccionamiento para ser implementado como herramienta de optimización de procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula.

Los resultados anteriores muestran que los estudiantes que conforman la muestra requieren de intervenciones innovadoras que propendan por el mejoramiento en el desempeño académico y en especial de los indicadores que conforman cada categoría; las cuales permiten mejorar la comprensión del concepto de fracciones numéricas y las habilidades matemáticas que corresponden a grado quinto de primaria. La prueba diagnóstica sirvió para detallar las falencias que presentan los estudiantes de quinto grado que ya tenían noción de las fracciones desde el grado cuarto y lo que se lleva recorrido del presente año.

Las pruebas diagnósticas fueron enviadas a los padres de familia a través del Whatsapp y se solicitó que fuera impresa la prueba para comodidad de los estudiantes. Bajo la supervisión de los docentes responsables de la investigación se solicitó a los padres permitir que el niño desarrollara en completa individualidad la prueba, con el propósito de valorar el verdadero conocimiento de los niños frente al contenido de las fracciones. Como lo muestra la figura 13, los niños se concentraron en presentar la prueba y entre 45 y 60 min terminaron de resolver la prueba, durante el proceso los padres compartieron una foto como evidencia que permitieron publicar.

Figura 13.

Registro fotográfico de los estudiantes resolviendo la prueba diagnóstica.



Fuente: Fotos compartidas por los padres de familia.

Fase 2. Diseño de la Secuencia Didáctica Apoyada en Tecnología Móvil

Planificación de la Secuencia Didáctica.

El objetivo de la enseñanza de las Matemáticas en la institución, es proporcionar a los estudiantes un medio de comunicación de la información, conciso y la exploración de las enormes posibilidades que encierran: describir, interpretar, predecir, explicar etc. Se requiere entonces de estrategias didácticas donde se trabaje los conceptos claves de las disciplinas que componen el área. Desde este enfoque uno de los conceptos básicos que los niños de quinto grado deben ir construyendo durante las clases de matemáticas es la noción de fracción. Se trata de un concepto de número que expresa una cantidad determinada de porciones que se toman de un todo (continuo o discreto) dividido en partes iguales; que se representa con una barra con forma horizontal que separa la primera cantidad (el numerador) de la segunda (el denominador) (López, 2012).

La importancia de comprender la fracción como una relación que existe entre un número de partes y el número total de partes, la fracción como cociente, como operador, como razón y en el sistema de medidas, es de gran relevancia para alcanzar esta comprensión en los estudiantes proporcionando experiencias con el mayor número de interpretaciones y representaciones posibles.

Con base en los resultados de la prueba diagnóstica se diseñó la secuencia didáctica teniendo en cuenta los aportes del aprendizaje basado en problemas como una metodología activa, que facilita la comprensión del concepto de fracción apoyada de una aplicación móvil, para lo cual se inició con el enfoque pedagógico constructivista que se desarrolla en la institución, se plantearon cuatro sesiones, estructuradas con contenidos curriculares y organizando de manera intencional y programada situaciones didácticas que permitan a los

estudiantes construir su propio conocimiento con la guía, motivación e innovación del docente que desarrolla la sesión. Conciérne aquí presentar la figura 14, que muestra los tres momentos de cada sesión:

Figura 14.

Diseño de la secuencia didáctica



Fuente: Elaboración propia

En cada sesión se implementan los tres momentos anteriores, en la parte inicial se presentan los objetivos a alcanzar, se explica una situación real y practica donde se ven las fracciones y se generan algunos interrogantes para reflexionar y analizar. En el desarrollo de la sesión se muestra un video con temáticas pertinentes y acordes al avance de los planes de área y los contenidos seleccionados, teniendo en cuenta las dificultades que presenta el grupo de estudiantes que participa en la investigación en torno al concepto de fracción. Las actividades desarrolladas son evaluadas al final de la sesión durante el cierre a través de la ejecución de algunas actividades en el aplicativo móvil DiverFracciones. Algunos ejercicios son dejados para desarrollar en casa con el acompañamiento de los padres y que serán socializados empezando la siguiente sesión.

Antes de empezar con la implementación de la estrategia se programó una reunión con los padres de familia para recordarles el envío del consentimiento informado y explicarles nuevamente el procedimiento y objetivo de la participación de sus hijos en la investigación. El desarrollo de las sesiones tuvo lugar en horas de la tarde con tres horas semanales en dos semanas, durante el mes de junio del año 2021. En el Anexo E se encuentran las sesiones didácticas implementadas.

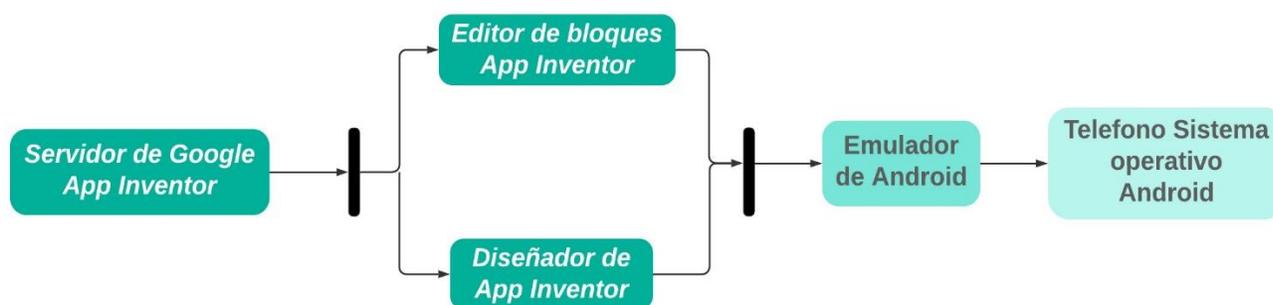
Desarrollo de la APP.

A continuación, se hace una descripción del modo de interacción y el componente tecnológico de la propuesta desde el diseño de la aplicación, diagrama de funciones y su programación en APP Inventor 2.

Antes de proceder a trabajar directamente en la plataforma APP Inventor 2, se elaboraron bocetos los cuales sirvieron de guía para luego proceder con el diseño de pantallas. Como muestra la figura 15.

Figura 15.

Diseño del sistema operativo.



Fuente: Elaboración propia

Los bocetos elaborados presentan una ventana inicial o *screen* que dará inicio a la aplicación, contendrá imágenes de los escudos de la Universidad de Cartagena y de la Institución Guillermo León Valencia, con el nombre de la aplicación móvil para generar esa clara identidad

en el estudiante, en la misma pantalla los nombres de los desarrolladores de la aplicación, un botón de INICIO que al pulsar llevará a la siguiente ventana. La ventana 2 corresponde al menú principal con cuatro botones, PRESENTACIÓN del aplicativo, CONSULTAS para recordar alguna temática revisando los videos que se presentan, ACTIVIDADES con cuatro actividades diseñadas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes durante la intervención de la estrategia didáctica y por último CRÉDITOS para mencionar los referentes que se utilizaron en el desarrollo de la APP como imágenes y videos.

Se piensa además de forma lógica en los botones que son necesarios para la navegación de la APP para poder acceder a las diferentes ventanas y poder ejecutar las acciones que se tienen planeadas.

Contando con la idea general de diseño y los recursos que se quieren implementar en la APP, se eligió la plataforma APP Inventor 2 porque es una plataforma libre, que permite el diseño y programación de recursos educativos de manera comprensible y fácil de aprender, lo que la constituye en una alternativa viable para el desarrollo de aplicaciones móviles para docentes sin experiencia en programación. Las características permiten que se diseñe una aplicación de modo que a través de un simulador se pueda verificar como se observaría en un teléfono móvil, lo que permite que se hagan correctivos en tiempo real y con ello crear un archivo instalable en cualquier teléfono con sistema operativo Android. App inventor está basada directamente en el modelo de respuesta de eventos, esta arquitectura se centra en torno a la producción, detección y respuesta ante eventos; es decir, cualquier cambio significativo del sistema tanto en el hardware como en el software (Sanz, 2018).

En esta etapa la autoevaluación fue crucial puesto que ninguno de los responsables de la investigación tiene nociones de programación, se consulta entonces a un docente con experiencia

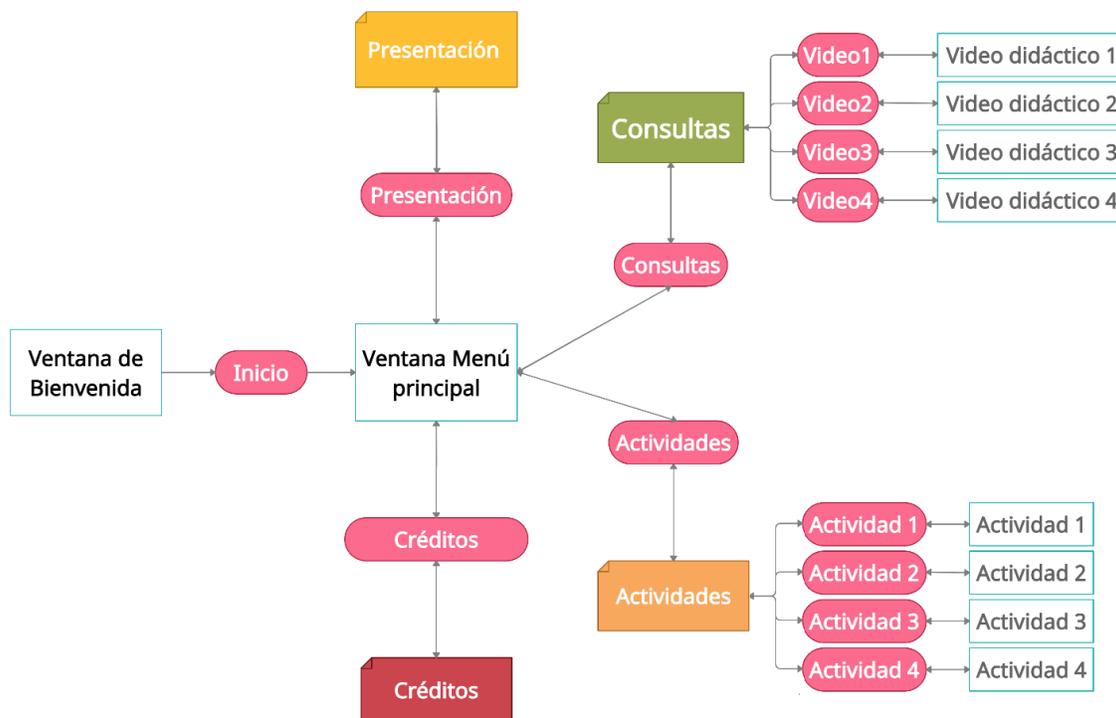
en programación y TIC quien orientó y guio en el aprendizaje básico de APP Inventor lo que permitió desarrollar ciertas habilidades, además se buscó apoyo en diferentes videos de YouTube que guiaron el proceso.

Fueron de gran ayuda los conocimientos que se tienen en la plataforma Inkscape para elaborar diseños, ya que App Inventor carece de recursos en la elaboración de diseños, pero si permite importar elementos de otro software para complementar el trabajo. Utilizando Inkscape se resolvió diseñar el logo, los botones y en general la interfaz para hacerla más didáctica y amigable para los niños. Este conjunto de ideas, preparación y conocimientos previos, llevaron esta etapa al diseño del sistema operativo que inicia en la plataforma de App inventor, seguido de diseñar y exportar los elementos para la parte visual y creativa de la App, en paralelo que se programan sus funcionalidades para ser revisadas y configuradas de nuevo, por medio del emulador y generar como resultado la App que permite compartirse por WhatsApp a través del sistema operativo Android.

En la figura 16 se muestra en secuencia la interacción y navegación que permite la App desarrollada con sus elementos y subsistemas. Siguiendo las direcciones entre los eventos, se puede entrar a un módulo, regresar, seleccionar la información que está en la ventana de presentación, regresar y navegar por la ventana de consultas para ver los videos, retornar para elegir las actividades, practicar en ellas, salir nuevamente y revisar a quien se le reconoce la participación en el desarrollo de la App en la ventana de Créditos.

Figura 16.

Diagrama de funciones del sistema – mapa de navegación DiverFracciones.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se hace una descripción de los componentes de la App.

Tabla 4.

Componentes App DiverFracciones

Elemento	Modo de Interacción	Tecnología Utilizada
App	La Aplicación móvil DiverFracciones	
DiverFracciones	consta de una página de inicio, contenidos	
Pantalla principal	para consultar, actividades en modo de juego que permiten evaluar el aprendizaje de los niños y los créditos.	App Inventor Inkscape

Elemento	Modo de Interacción	Tecnología Utilizada
	<p>La pantalla principal presenta el inicio del aplicativo móvil en donde se encuentran organizados los escudos de La Universidad y la Institución en la parte superior, seguido el logo del aplicativo, el botón de inicio y el nombre de los desarrolladores.</p>	
Menú de inicio	<p>Esta pantalla presenta el inicio de la aplicación móvil en donde se encuentran organizados en la parte superior el logo del aplicativo, seguido está el submenú de presentación, consulta, actividades, créditos.</p>	<p>App Inventor Inkscape</p>
Menú consulta	<p>En este menú, se presentan otras opciones en las que aparecen cada uno de los contenidos abordados en las sesiones de la secuencia didáctica a través de un video como referente a temas del número fraccionario, sus diferentes significados que el estudiante puede consultar para aclarar dudas acerca de las actividades a realizar.</p>	<p>App Inventor Inkscape YouTube www.youtube.com/watch?v=c9cTljBqFTw https://www.youtube.com/watch?v=IxqnJbGnRP Y</p>

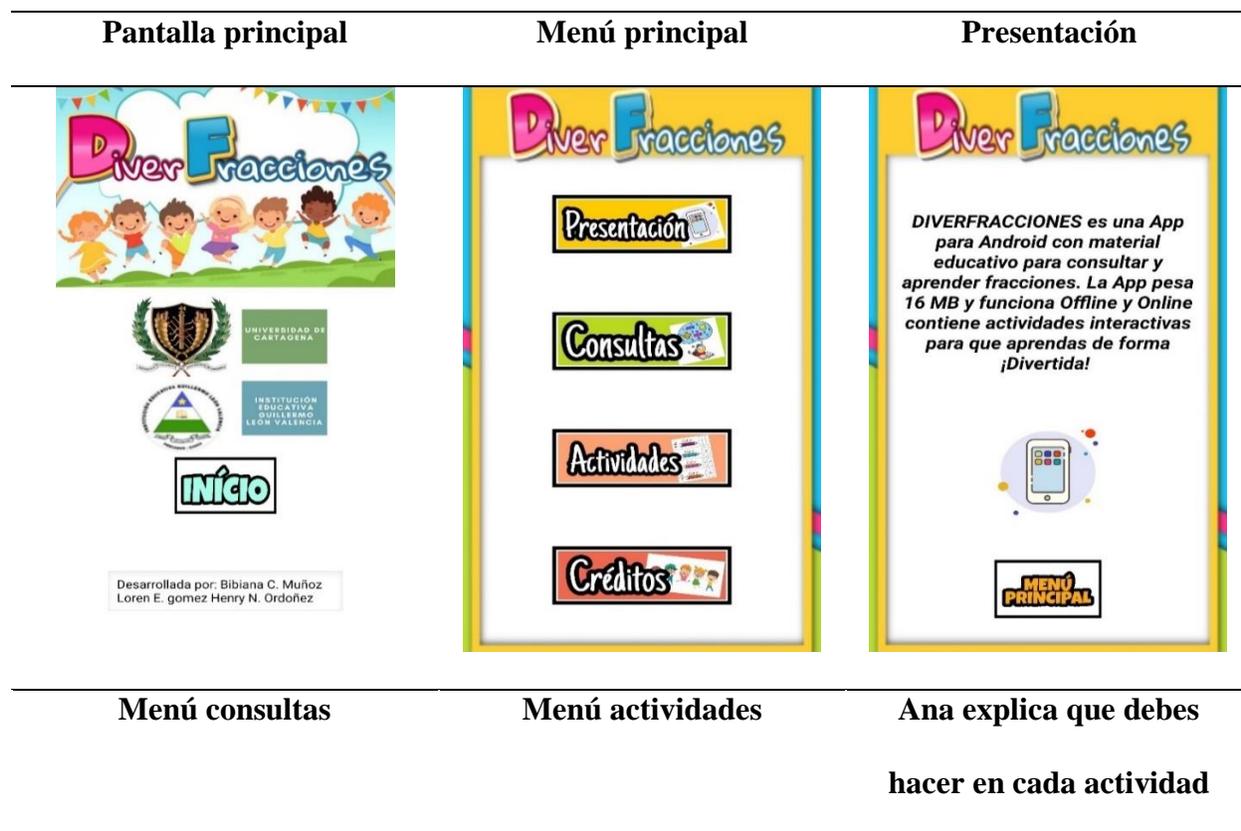
Elemento	Modo de Interacción	Tecnología Utilizada
		https://www.youtube.com/watch?v=DVXZi9ZW Fvo https://www.youtube.com/watch?v=iSUtbMM9Y YQ
Menú actividades	<p>En este menú se presentan las actividades correspondientes a la resolución de situaciones problema entorno al concepto de fracción. Al desarrollar cada actividad, el estudiante encuentra un tablero con el puntaje obtenido por los aciertos y otro que le indica el número de vidas o de oportunidades que tiene para presentar la actividad. Cada actividad es amenizada por música elegida previamente para despertar la emoción y el interés por la actividad.</p>	App Inventor Inkscape YouTube

Fuente: Elaboración propia

A continuación, la figura 17 muestra capturas de pantalla de los elementos del aplicativo móvil DiverFracciones.

Figura 17.

Capturas de pantalla App DiverFracciones.





Pantalla juego de memoria

(Actividad 1)



Pantalla nombra las figuras

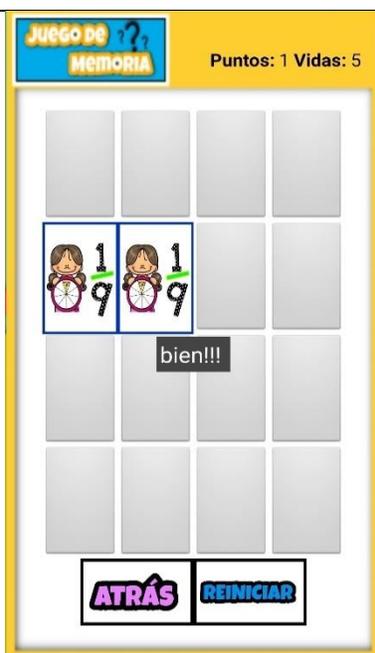
(Actividad 2)



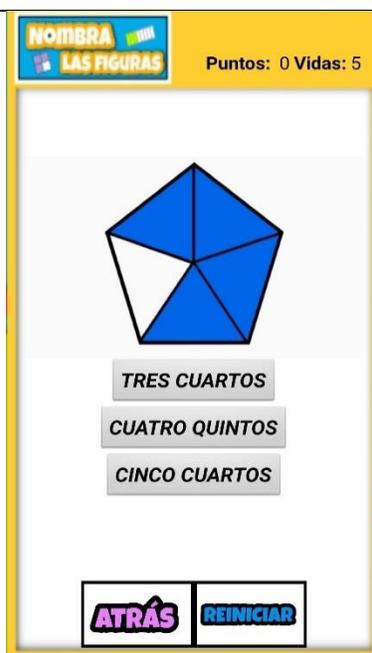
Pantalla elige la fracción

correcta

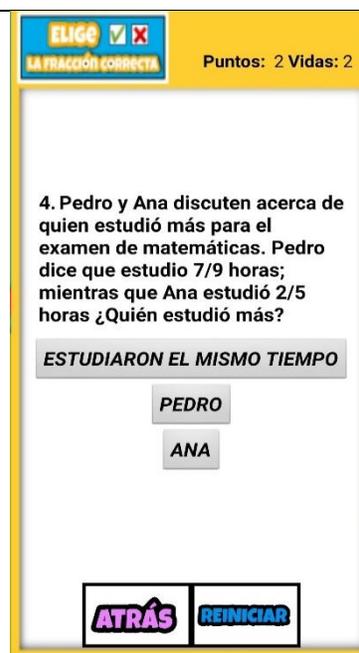
(Actividad 3)

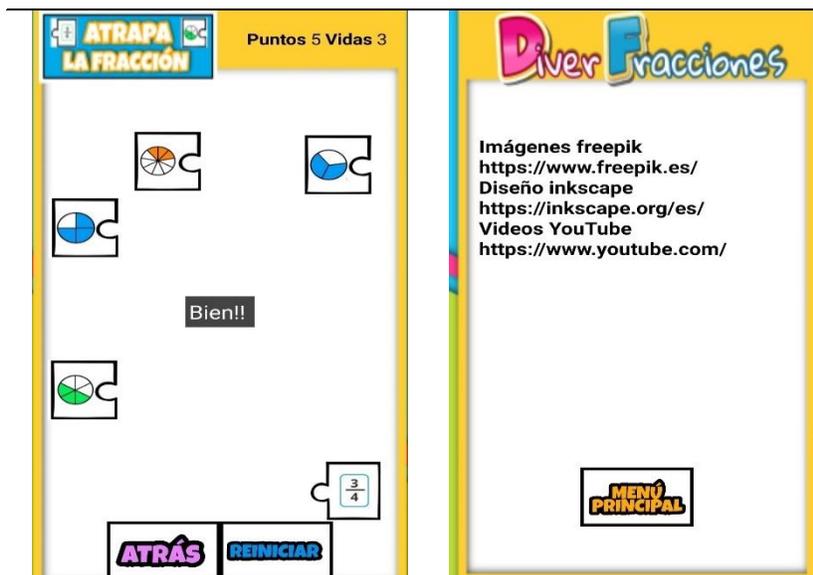


Pantalla atrapa la fracción



Créditos



(Actividad 4)

Fuente: Elaboración propia

Validación.

Se asumió dentro de la investigación que uno de los requisitos que debe cumplir la estrategia pedagógica es su validez en el proceso de investigación, reuniendo 3 requisitos: confiabilidad, validez y objetividad. Como lo exponen (Hernández et al., 2014) la confiabilidad es el grado en que el instrumento diseñado genera resultados consistentes y coherentes, la validez en cuanto el instrumento realmente mide la variable que se busca medir y la objetividad como el grado de operabilidad que el instrumento ofrece e influye en los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan.

En razón a ello las secuencias didácticas y el aplicativo móvil fueron validados para su aplicación y medición teniendo en cuenta el juicio de expertos. En este sentido, los expertos invitados ambos de profesión y experiencia en matemáticas y herramientas TIC en educación, validaron los instrumentos a través de la matriz (Anexo F). Después de analizar los instrumentos recomendaron reformular algunas preguntas y aclarar algunas explicaciones, además se llegó a

conversar con ellos sobre las intenciones de la investigación. Las apreciaciones por parte de los expertos se sintetizan a continuación:

Experto 1. Los instrumentos diseñados y estructurados tienen bastante coherencia encaminados a los objetivos que se persiguen para afrontar de esta forma el concepto de fracción, corregir la gramática en el enunciado señalado en las sesiones 1 y 2 de la secuencia didáctica. Adicionar una explicación al inicio de cada actividad en la aplicación móvil.

Experto 2. Los instrumentos son innovadores y reflejan la captación de la información de manera puntual. Verificar la gramática y los errores que se identifican. La app en general tiene clara identidad del tema y es comprensible la dinámica de navegación, se recomiendan quitar algunos de los dibujos utilizados para no saturar y distraer al estudiante del proceso.

Fase 3. Aplicación de la Secuencia Didáctica

En esta fase se implementó la estrategia pedagógica a partir de los resultados de las dos fases anteriores desde un contexto virtual, en donde se pretendía evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes durante el desarrollo de cada una de las sesiones correspondientes al concepto de fracción. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los momentos de la clase y las acciones realizadas por los estudiantes y el docente.

Inicio.

Corresponde al primer momento de cada una de las sesiones para motivar a los estudiantes, se realizó a través de explicar el objetivo de las sesiones, compartir algunas preguntas y opiniones sobre el tema a tratar, presentando a través de imágenes llamativas situaciones cotidianas donde se aplican las fracciones. Este momento permitió adentrar a los estudiantes en nuevos aprendizajes, que para el caso sirvieron también para sondear conocimientos previos y reforzarlos.

Desarrollo.

Corresponde al desarrollo y ejercitación de las sesiones. En este espacio se proyectaron videos para adentrar a los estudiantes en cada nuevo aprendizaje del concepto de fracción, seguido se realizaron actividades de reconocimiento de fracciones como parte todo en contextos discretos y continuos, expresar y representar situaciones de comparación, haciendo uso de la fracción como razón y operador en el análisis de situaciones problema. Se fomentaron relaciones de igualdad entre fracciones a través de fracciones equivalentes. Encontrando fracciones equivalentes de una fracción dada, aprendiendo a escribirla y a leerla correctamente. Se emplearon además actividades de suma y resta de fracciones para resolver situaciones problema que surgen en la cotidianidad. Estas actividades permitieron que los estudiantes reconocieran los diferentes significados de la fracción diferenciando los papeles del numerador y del denominador.

La investigación busca identificar el progreso en la comprensión del concepto de fracción, lo cual permitirá establecer la validez o potencial, de este tipo de material en el proceso formativo en los estudiantes del grado quinto de educación básica.

Cierre.

En el tercer momento de las sesiones, el cierre, se complementó con un proceso de evaluación que consistía en desarrollar algunos ejercicios con fracciones, pero principalmente se realizaron interacciones con el aplicativo móvil propuesto en la estrategia pedagógica, aquí los estudiantes ingresaron a las actividades correspondientes con las indicaciones impartidas por los docentes.

La tabla 5 muestra las actividades propuestas al cierre de las sesiones y está dividida en tres columnas, donde se presentan: las actividades, los objetivos y el recurso usado en el aplicativo móvil, para la comprensión del concepto de fracción en estudiantes de quinto grado.

Tabla 5.

Planificación de las actividades apoyadas en el aplicativo móvil

Actividades de cierre de cada sesión	Objetivos	Actividad o juego implementado en DiverFracciones
1	<p>Introducir el concepto de fracción como la relación parte-todo en situaciones de diferentes contextos.</p> <p>Identificando los términos de la fracción.</p>	<p>Juego de memoria</p> <p>Esta actividad es una herramienta ideal para reforzar habilidades e incorporar aprendizajes esenciales en el reconocimiento de fracciones, figuras equivalentes a una fracción. Encontrando las parejas de todas las tarjetas en el menor número de movimientos posibles ya que solo se tienen 8 vidas y cada acierto va sumando puntos. Siempre al reiniciar el juego las tarjetas se reparten de forma aleatoria.</p>
2	<p>Expresar situaciones de comparación, haciendo uso de la fracción como</p>	<p>Nombra las figuras</p> <p>Esta divertida actividad pone en práctica como leer fracciones, recordando primero</p>

Actividades de cierre de cada sesión	Objetivos	Actividad o juego implementado en DiverFracciones
	razón y operador, en el análisis de situaciones problema.	mencionar el numerador, luego el tipo de partes que se están tomando. Facilitando que el estudiante reconozca otras representaciones de la fracción mientras elige entre tres opciones como nombrar la figura en el menor número de intentos ya que solo tiene cinco vidas y se van sumando puntos con cada acierto.
3	Establecer relaciones de igualdad entre fracciones por medio de fracciones equivalentes. Escribir y leer fracciones.	Atrapa la fracción La actividad utiliza el efecto Tetris para mover en este caso un bloque que contiene una fracción para poder atrapar su figura equivalente y representativa, con un número de intentos de cinco vidas y la opción de sumar puntos por cada acierto.
4	Emplear la suma y la resta de fracciones para resolver situaciones problema.	Elige la fracción correcta Con la práctica de la actividad anterior, se pueden resolver problemas de suma y resta de fracciones y diferenciar cuales son mayores que otras. Entre tres opciones se

Actividades de cierre de cada sesión	Objetivos	Actividad o juego implementado en DiverFracciones
		<p>pueden resolver los problemas cotidianos que involucran estas operaciones aprovechando las tres vidas que se tienen.</p>

Fuente: Elaboración propia

Considerando el orden planteado en la tabla anterior, y observando el comportamiento de los estudiantes durante el proceso, se pudo evidenciar que los estudiantes en la sesión 1 correspondiente al significado de la fracción como parte todo obtuvo muy buenos resultados en las actividades que se desarrollaron, sin embargo, en la actividad 1 reconociendo las diferencias en los grupos de objetos continuo y discreto, dos de los estudiantes acertaron en 4 respuestas de 8, en donde deben diferenciar por medio de las imágenes cuales son los elementos que forman un conjunto continuo o discreto.

En los siguientes ejercicios de la primera actividad que emplean el concepto de fracción para repartir o representar como cociente los estudiantes acertaron en las actividades distinguiendo claramente los componentes de una fracción (numerador/denominador), solo uno de los estudiantes tuvo dificultades en repartir la fruta que se les pidió en la actividad aun así manifestó empeño y disposición para comprender nuevamente la explicación y avanzar al momento de interacción con el aplicativo móvil.

Durante 15 minutos luego de explicar, compartir e instalar la aplicación DiverFracciones los estudiantes comenzaron a explorar sus funcionalidades y de forma intuitiva comenzaron a navegar en ella, hasta llegar al juego de memoria varios de ellos ya tenían familiaridad con este tipo de juegos.

En esta primera interacción con el aplicativo se observó una positiva aceptación y motivación en los niños, varios admiraron los componentes, colores y diseño del aplicativo, en general ninguno perdió las 8 vidas sin antes haber emparejado como mínimo 5 parejas de las 8 que se tienen, solo cuatro de ellos consiguieron emparejar las 16 tarjetas. Para ser el primer intento fue una grata experiencia percibir una motivación importante en la interacción con la actividad y un mayor interés en repetirla y prestar más atención para cumplir con el reto; sorprendentemente cuando los estudiantes toman la decisión de concentrarse obtuvo mejores resultados en los siguientes intentos del juego. Lo que muestra un avance en la construcción del concepto de fracción como parte todo. Como lo muestra la figura 18, durante el primer encuentro se percibió un ambiente de disposición y participación activa de los niños solicitando participar, hacer preguntas o respondiendo a las actividades desarrolladas, durante el proceso se tomaron algunas capturas de pantalla.

Figura 18.

Capturas de pantalla aplicación de la secuencia didáctica, primera sesión.

SECUENCIAS DIDÁCTICAS (1) - You are screen sharing - Stop Share - de de tabla HENRY ORDOÑEZ

Archivo Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Zótera Ayuda Diseño Disposición ¿Qué desea hacer?

¿Para que se utilizan las fracciones?

¿Qué indica el numerador y denominador de una fracción?

La siguiente actividad será observando las siguientes imágenes y la fracción que se está representando respondemos:

¿Cuál de las dos fracciones que representan cada elemento separado de la imagen es mayor? ¿Por qué??

1

$\frac{1}{9}$ $\frac{1}{6}$

2

$\frac{2}{10}$ $\frac{2}{8}$

3

$\frac{3}{4}$ $\frac{1}{9}$

Página 8 de 16 1903 palabras Español (Colombia)

SECUENCIAS DIDÁCTICAS (1) - You are screen sharing - Stop Share - de de tabla HENRY ORDOÑEZ

Archivo Inicio Insertar Diseño Disposición Referencias Correspondencia Revisar Vista Zótera Ayuda Diseño Disposición ¿Qué desea hacer?

Setup professional audio in "Audio Settings"

Liceth Camayo

Fernanda Jaram...

Otoniel Hurtado

Docente Bibiana Muñoz

$\frac{3}{6}$ $\frac{2}{3}$

$\frac{7}{9}$ $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{5}$ $\frac{5}{8}$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA

SECUENCIA DIDACTICA	SESIÓN 2
GRADO: Quinto	ÁREA: Matemáticas
TEMA: Concepto de fracción	OBJETIVOS:

Página 7 de 16 1903 palabras Español (Colombia)

Fuente: Elaboración propia

La segunda sesión los estudiantes se encontraban con mayor motivación por el desarrollo de las actividades planeadas. El objetivo de la sesión fue dar a conocer otras representaciones del

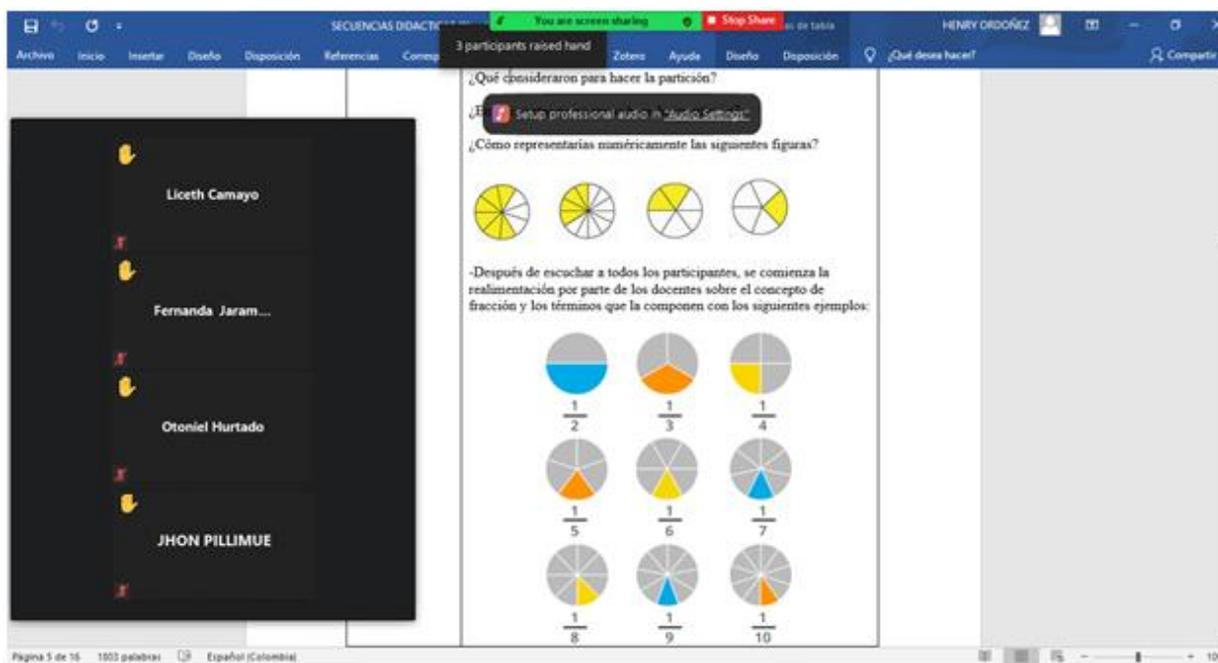
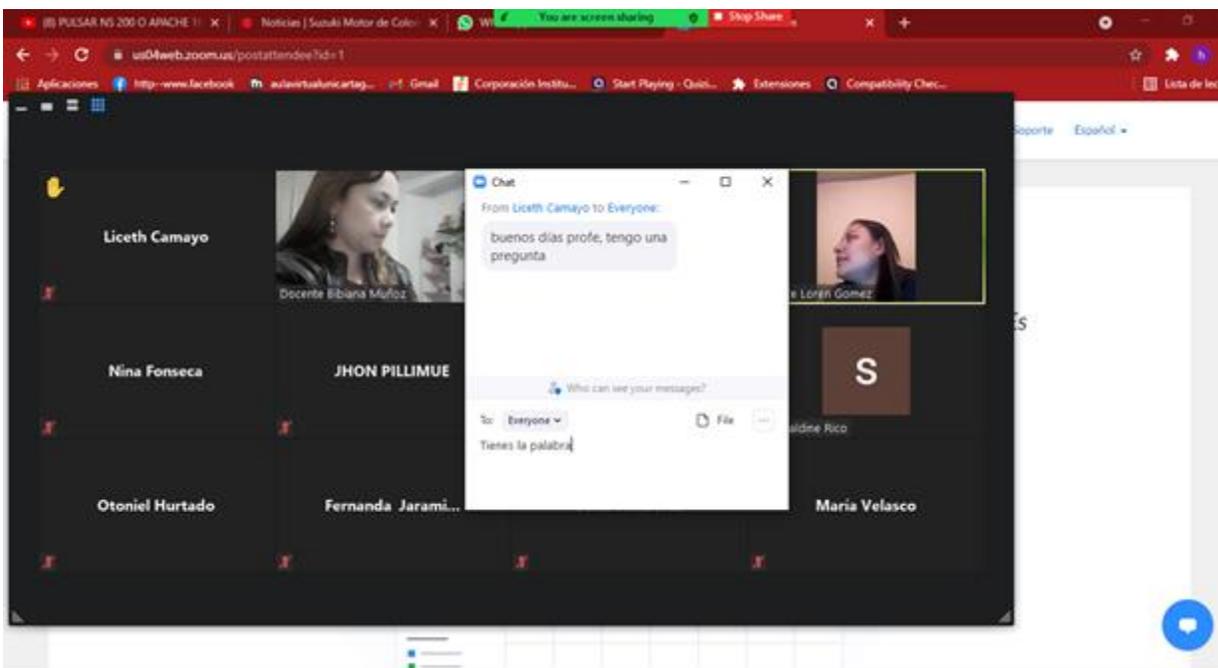
concepto de fracción como razón y operador, en el análisis de situaciones problema. Se partió de un breve repaso de la sesión anterior, fue agradable escuchar que los niños recordaban el juego de la aplicación móvil, señalando que recordaban el nombre DiverFracción porque hacia diferente la forma de aprender fracciones a través de juegos que eran interesantes y divertidos.

Durante el desarrollo de la sesión se percibió la motivación por participar levantando la mano cuando se preguntaba sobre las fracciones representadas en las imágenes mostradas, el porqué de las situaciones y las soluciones a lo planteado. Esta sesión tuvo un momento práctico para elaborar un reloj análogo para señalar, escribir y representar las fracciones marcadas en las imágenes expuestas, la actividad demoró más de lo planeado porque los niños se interesaron por decorar y pintar su reloj, solo dos de los estudiantes no se motivaron mucho durante la actividad. Se da paso a la práctica y refuerzo en el aplicativo móvil con la segunda actividad que consistió en nombrar las figuras que aparecían representando el valor de una fracción. Entre los mismos estudiantes empezaron a socializar e intercambiar comentarios sobre quien acumularía más puntos, todos muy concentrados en las imágenes; este momento fue bastante intuitivo y amigable en el proceso.

De los resultados de esta actividad de 10 figuras que aparecen en la App en “Nombra la figura” solo siete estudiantes acertaron en las 10 figuras correctamente, otros dos acertaron solo en 8 y solo uno de ellos acertó en menos de la mitad figuras correctamente. En la figura 19, se comparten imágenes durante la segunda sesión, en el encuentro hubo una total disposición y participación por los estudiantes, respondiendo a las actividades desarrolladas.

Figura 19.

Capturas de pantalla aplicación de la secuencia didáctica, segunda sesión.



Fuente: Elaboración propia

Para la tercera sesión luego de un repaso breve, se inició compartiendo el objetivo de la sesión felicitando y agradeciendo a todos por participar en el proceso y demostrar compromiso. En esta sesión se inició directamente con el desarrollo porque los estudiantes se sentían preparados y con la claridad para elaborar la actividad que se planteara, en este caso fueron unas fichas con cartulina o con hojas de papel que representara en color el denominador y de blanco el numerador, además de escribir como se debería leer cada fracción que ellos propusieran. El ejercicio consistía en que de manera ordenada uno por uno fuera mostrando sus cartas a los demás, Al terminar la presentación de las fichas por parte de cada estudiante todos deberían recordar las fracciones propuestas por sus compañeros, sus características y si estaba correctamente escrito.

Esta actividad resulto muy divertida debido a que la resolución en algunos de los computadores y los dispositivos de conexión no permitían percibir bien los colores y varios estudiantes terminaban nombrando colores que no eran. Lo relevante fue que muchos de ellos escribieron correctamente las fracciones y varios lograron nombrarlas asertivamente. Algunos ejercicios se dejaron para resolver en el tiempo libre.

Figura 20.

Capturas de pantalla durante la tercera sesión.

CIERRE: Con los relojes elaborados por cada estudiante se realizará la siguiente actividad evaluativa, identificando y reconociendo diferentes tiempos:

Liceth Camayo Fernanda Jaram...

Docente Egloria Muñoz

Nina Fonseca

Docente Henry Ordoñez Docente Loren Gómez

JHON PILLIMUE Fernando Rivera

S

Geraldine Rico

Otoniel Hurtado Maria Velasco

Página 9 de 16 1503 palabras Español (Colombia)

SECUENCIAS DIDACTICAS (1)

Nombre y completa las siguientes fracciones:

$\frac{5}{8}$ Cinco octavos

$\frac{1}{5}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{7}{10}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{3}{3}$

$\frac{7}{7}$

—

Página 17 de 16 1503 palabras Español (Colombia)

Fuente: Elaboración propia

Durante el cierre se interactuó con la actividad “Atrapa la fracción” este implementando el efecto Tetris, permitía que los estudiantes atraparan la fracción que aparecía en el final de la pantalla, para ir acumulando puntos y que nuevas fracciones aparecieran en escena. Todos demostraron destreza y habilidad en la actividad porque tenían experiencia en el juego real Tetris. De los anteriores juegos este fue el que exigió más concentración porque, aunque no había límite de tiempo se tenía que prestar mucho cuidado a cuáles eran las opciones que van cayendo para atrapar la correcta. Todos en esta actividad obtuvieron el máximo puntaje del juego.

En la cuarta y última sesión se explicó por medio de ejemplos y ejercicios el concepto de equivalencia y como calcularlas. Situaciones contextualizadas fueron expuestas para explicar el método de sumar y restar fracciones con igual denominador y alcanzar el objetivo propuesto en la sesión. Al cierre de la participación en las sesiones, los 10 estudiantes que de forma responsable y disciplinada asistieron a las cuatro sesiones, manifestaron su conformidad y aceptación con el proceso vivenciado, resaltando el uso de la aplicación móvil con la idea de que fueran incluidos más juegos para otros contenidos del área de matemáticas.

La última actividad “Elige la fracción correcta” presentó 10 situaciones problemas para resolverse por medio de la suma, resta y el análisis de equivalencias. Tres de los estudiantes utilizaron papel y lápiz para resolver algunos de los problemas demostraron que se tomaban enserio encontrar la respuesta correcta cuando no estaban seguros del resultado, los siete estudiantes restantes se aventuraron a realizar las operaciones de forma mental cometiendo algunos errores, este fue la actividad en donde mayor concentración, seriedad y silencio se percibió.

De los resultados ocho resolvieron correctamente más de la mitad de las situaciones problema, y los dos restantes menos de la mitad de los problemas. Al finalizar la implementación pedagógica, se realizó una tabulación de desempeños alcanzados por los estudiantes a partir de los puntajes obtenidos en los juegos de la aplicación DiverFracciones, en la tabla 6 se presentan estos puntos. En la figura 21 se hace la representación de los puntajes obtenidos por los estudiantes con respecto a los puntos máximos de cada juego. En la figura 22 se comparten en algunos momentos durante la última sesión.

Tabla 6.

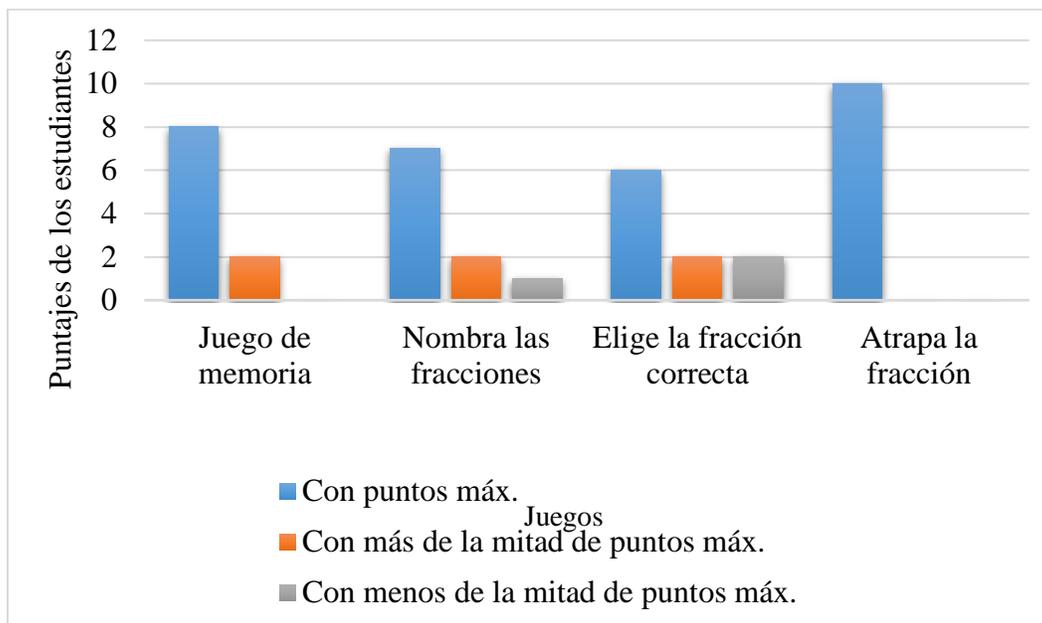
Puntajes alcanzados por los estudiantes en su primera interacción con los juegos del aplicativo DiverFracciones.

Juegos	Vidas totales del juego	Puntos máximos del juego	Puntajes de los estudiantes		
			Con puntos máximos	Con más de la mitad de puntos máximos	Con menos de la mitad de puntos máximos
	8	8	8	2	0
	5	10	7	2	1
	3	10	6	2	2
	5	16	10	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 21.

Representación de los puntajes obtenidos por los estudiantes con respecto a los puntos máximos de cada juego.



Fuente. Elaboración propia

Figura 22. Capturas de pantalla de la cuarta y última sesión de la aplicación de la secuencia.

1. Escribamos un número que, al multiplicarlo por el numerador y el denominador de la fracción, dé como resultado la fracción equivalente de la derecha.

3	12
4	16
5	15
7	21

2. Las fracciones son equivalentes si al multiplicar en cruz el resultado coincide, comprueba la equivalencia, y digita el resultado de las multiplicaciones.

3	×	12	=	
4		16	=	
5	×	15	=	
7		21	=	

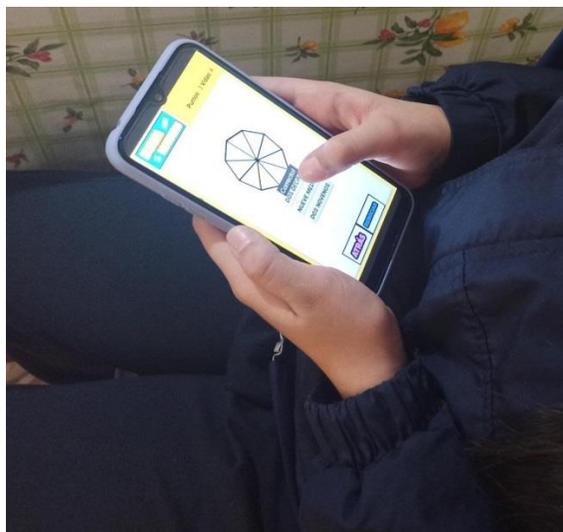
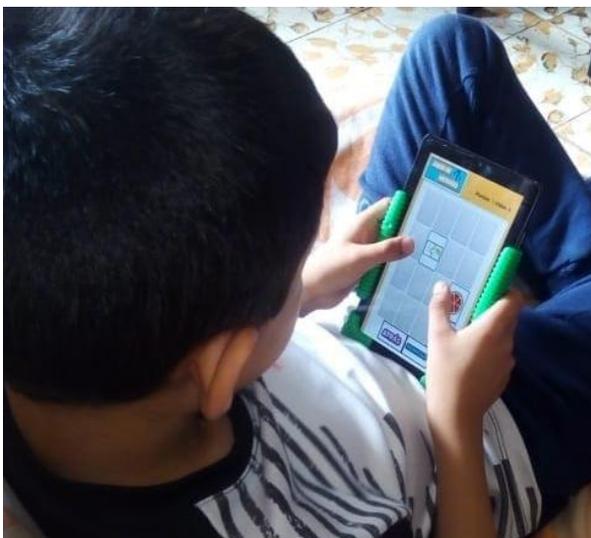
Seguimos con la lectura del objetivo de la sesión, explicando como

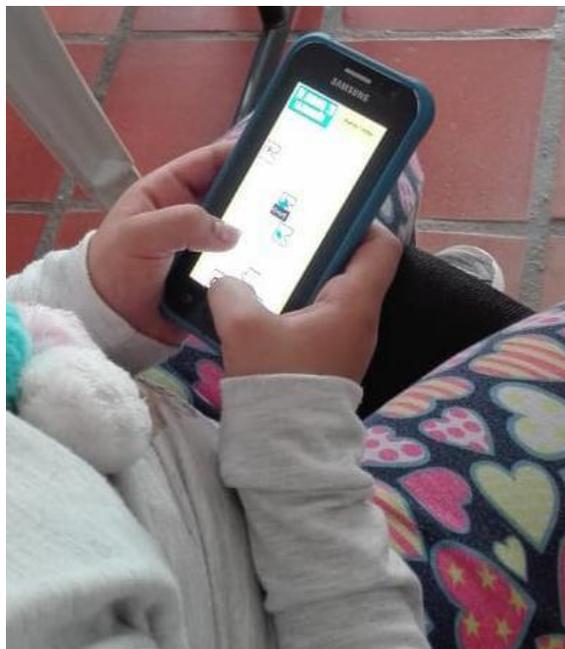
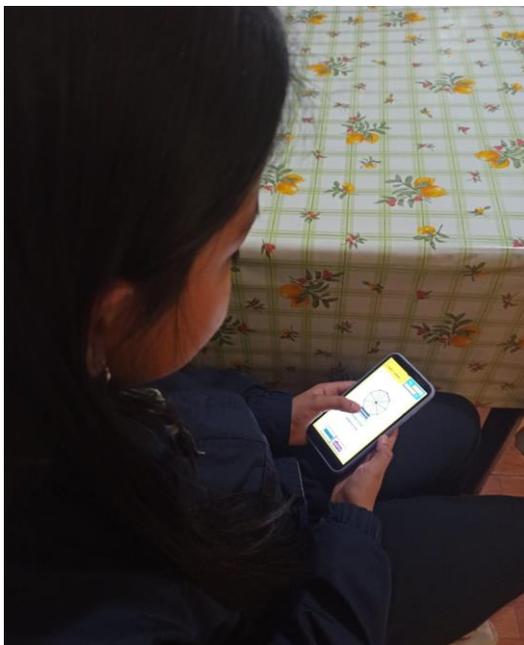
Fuente. Elaboración propia

Los padres de familia estuvieron muy al pendiente del desarrollo y participación de sus hijos en la investigación algunos de ellos compartieron imágenes de sus hijos usando el aplicativo móvil DiverFracciones, como lo muestra la figura 23.

Figura 23.

Capturas de pantalla, estudiantes interactuando con el aplicativo DiverFracciones.





Fuente. Elaboración propia

La interacción con el software permitió que los estudiantes mostraran mayor apropiación sobre los contenidos implementados, alcanzando una mejor comprensión del concepto de fracción a través de los juegos diseñados y el proceso de aplicación de la secuencia, como argumenta (Tobón et al., 2010) las secuencias didácticas generan un aprendizaje significativo, agregan innovación a las situaciones y motivan a los participantes para participar de las actividades propuestas. El juego motiva el aprendizaje porque causa un impacto directamente en las áreas cognitivas, sociales y emocionales de los participantes, como lo plantean autores como Moreno (2016) y (Bohórquez et al., 2015) el rol del juego es importante cuando se aprenden matemáticas porque se ha demostrado la adquisición de habilidades del pensamiento lógico, numérico y racional que permite entablar esa relación y comparaciones claves entre los elementos teóricos y prácticos de los contenidos aplicados.

La figura 21 presenta un avance importante de comprensión y afianzamiento de los conceptos de fracción, ya que son altas las frecuencias de alcance para los puntajes máximos en

las actividades implantadas en cada juego. Las actividades con mayor puntaje se evidenciaron en los juegos de memoria y atrapa la fracción, por la familiaridad con el ambiente o entorno del juego y por la motivación que encontraron en las imágenes y la música según los comentarios de los estudiantes. La actividad con menor puntaje fue la de elegir la fracción correcta porque se presentan dificultades en la resolución de problemas, se hace necesario reforzar en representar mejor las fracciones en situaciones cotidianas, pero en general los resultados valorados fueron bastante alentadores con respecto a la positiva experiencia de la aplicación de la estrategia y el uso del aplicativo móvil DiverFracciones.

Fase 4. Definición de la Estrategia Pedagógica

El diseño de la estrategia pedagógica apoyada en la implementación de la aplicación móvil DiverFracciones, es un proceso que se realiza en tres momentos o fases: inicio, desarrollo y cierre, desde el ámbito de la investigación basada en diseño como argumentan De Benito y Salinas (2016) el diseño de la estrategia pedagógica guarda concordancia con lo planteado por los autores, pues se realiza un análisis del modelo pedagógico de la institución educativa intervenida, en donde se premia el aprendizaje significativo y constructivista (Vivas, 2020). Sumado a esto el diagnóstico realizado por los docentes investigadores, para así plantear esta estrategia pedagógica desde el posicionamiento de Arcavi (2016) que premia la reflexión en cada una de las actividades, ya que invita a los estudiantes y docentes en un momento final a compartir sus aprendizajes y dificultades, en un rol dinámico, activo y participativo que permite la construcción de conocimientos a través del intercambio de experiencias con sus compañeros durante la implementación.

Esta estrategia está diseñada para ejecutarse en cuatro sesiones que se planifican una a una para dar solución de manera eficaz a la problemática encontrada con la enseñanza del

concepto de fracción; en esta secuencia se realiza un recorrido del concepto de fracción desde la relación parte todo en contextos continuos y discretos, premiando el trabajo con algunos materiales solicitados y el aprendizaje significativo, todo ello orientado desde una dinámica de dialogo y no solo expositivo.

La planeación de la estrategia aborda las problemáticas presentadas en la institución, con respecto al concepto de fracción, las competencias básicas en el área de matemáticas en el grado quinto, un aprendizaje con actividades en contexto y significativas, partiendo del diagnóstico realizado y resaltando a su vez que se encuentra alineado con las directrices que plantea el Ministerio de Educación Nacional y el modelo pedagógico de la Institución Educativa Guillermo León Valencia.

Es de agregar que la estrategia busca integrar como herramienta tecnológica la Aplicación móvil DiverFracciones en búsqueda de afianzar y comprender el concepto de fracción desde un enfoque dinámico y flexible en el desarrollo de cada abordaje, como afirman los autores Popescu y Navarro (2010) el flexibilizar rigurosos procesos tradicionales de aprendizaje y responder a un ritmo adecuado a las necesidades cambiantes del medio con herramientas metodológicas ágiles, favorece el aprendizaje, siempre y cuando se tengan planes de trabajo definidos que apoyen la ejecución de un proyecto de manera estructurada.

La estrategia pedagógica se ejecutó de manera virtual pero su modelo flexible permite ser adaptada a una clase convencional o presencial. Esto define la estrategia con un enfoque híbrido como lo confirma (Sousa et al., 2021) combinar lo mejor de las metodologías tradicionales y del mundo ágil promoviendo prácticas que mejoren procesos de enseñanza, dará como resultado productos innovadores y la creación de ambientes dinámicos y colaborativos. Siguiendo este pensamiento la estrategia tiene las características que hacen que el enfoque híbrido se ajuste

mejor al proceso de su implementación en la institución, utilizando la ejecución de fases dando estructura y organización a la estrategia, monitoreando los avances a través de la planeación y el cumplimiento de los objetivos en cada sesión y adaptando recursos tecnológicos para el uso de la aplicación móvil en *celulares* y *tablets* ya que el aplicativo es portátil y puede ser compartido por usb.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los momentos de la clase:

En la primera parte INICIO, como se observa en la figura 24, se motiva a los estudiantes en el mundo de las fracciones, con situaciones de contexto donde se aplican las fracciones y algunas preguntas reflexivas que hacen despertar interés en el proceso de la comprensión del concepto de fracción, para dicha actividad se delimitó un tiempo aproximado de 10 minutos en cada actividad.

Figura 24.

Fase de inicio de implementación de la secuencia



Fuente. Elaboración propia.

En la segunda parte DESARROLLO, como se muestra en la figura 25 se proyectan videos involucrando a los estudiantes con el propósito de cada sesión, el docente empieza explicando lo visto en el video y va introduciendo los contenidos ya estructurados en la

secuencia, puede apoyarse de una presentación con imágenes llamativas, acordes con cada tema y que generen interés por el aprendizaje y la participación a medida que se va hablando y compartiendo ejemplos, esto va permitiendo ver de cerca la evolución en el proceso de atención e interés de los estudiantes; actividad que tardó entre 20 y 25 minutos, algunas sesiones que incluyen elaboración o incorporación de elementos tomaron 10 minutos más de desarrollo.

Figura 25.

Fase de desarrollo de implementación de la secuencia



Fuente. Elaboración propia

Finalmente, en la parte de CIERRE se hacen refuerzos de lo explicado a través de varios ejercicios propuestos durante unos 10 minutos y seguido los estudiantes reciben indicaciones del docente investigador para ingresar a la aplicación DiverFracciones en la actividad

correspondiente a cada sesión, para dicha aplicación y refuerzo se tomaron unos 20 minutos aproximadamente, tiempo en que el docente realizo acompañamiento en el proceso de exploración de la app y realización del ejercicio propuesto para cada actividad. Ver figura 26.

Figura 26.

Fase de cierre de implementación de la secuencia

Presentación de PowerPoint - (Escuela de cine) - PowerPoint

Docente Loren

María Valasco

Fernando Rivera

Sofía

ACTIVIDAD DE CIERRE

Evalúemos: resuelve las siguientes sumas y restas con fracciones de igual denominador.

$\frac{8}{9} + \frac{6}{9}$	$\frac{15}{17} - \frac{8}{17}$
$\frac{2}{12} + \frac{5}{12}$	$\frac{27}{30} - \frac{12}{30}$
$\frac{2}{20} + \frac{5}{20} + \frac{10}{20}$	$\frac{13}{15} - \frac{3}{15}$
$\frac{14}{35} + \frac{8}{35} + \frac{9}{35}$	$\frac{9}{12} - \frac{5}{12}$

Actividad de cierre

Evalúemos: Resuelve las siguientes sumas y restas con fracciones de igual denominador

a $\frac{8}{9} + \frac{6}{9} = \frac{14}{9}$

b $\frac{2}{12} + \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$

c $\frac{2}{20} + \frac{5}{20} + \frac{10}{20} = \frac{17}{20}$

d $\frac{14}{35} + \frac{8}{35} + \frac{9}{35} = \frac{31}{35}$

e $\frac{15}{17} - \frac{8}{17} = \frac{7}{17}$

f $\frac{27}{30} - \frac{12}{30} = \frac{15}{30}$

g $\frac{13}{15} - \frac{3}{15} = \frac{10}{15}$

h $\frac{9}{12} - \frac{5}{12} = \frac{4}{12}$

Fuente. Elaboración propia

El diseño propuesto se puede implementar o replicar en un ámbito escolar semejante al que se llevó a cabo en dicha práctica, es decir, con estudiantes que muestren dificultad en el aprendizaje de las fracciones, instalar la aplicación móvil sin necesidad de conexión a internet ya que el software utilizado es sencillo de instalar en cualquier sistema operativo Android, no requiere de personal especializado para su instalación y ejecución; por la facilidad de ingreso a cada actividad, en una hora de clase se desarrolla cada tarea, siempre y cuando se tenga a disposición un dispositivo móvil o *tablet* para cada estudiante y el docente pueda a través de un video beam, televisor o computador, acompañar el proceso con los estudiantes proyectando la secuencia elaborada. Las interacciones y relaciones de comunicación afectiva entre el docente, el

estudiante y el grupo, permitiendo flexibilidad de los procesos bidireccionales; es decir que el aprendizaje es significativo y activo ya que trasciende del escenario meramente virtual y contempla las relaciones sociales entre estudiantes y docente, fortaleciendo la autonomía y seguridad cuando aprenden de las dificultades y los errores y se enfrentan a la valoración y refuerzo de sus progresos (Rincón y Ávila, 2016).

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

Al realizar una mirada hacia atrás del proceso investigativo y reflexionar en torno a los propósitos planteados para esta propuesta, teniendo en cuenta los diferentes actores del proceso, los fundamentos epistemológicos y los datos obtenidos en la implementación de la estrategia pedagógica, se refiere el siguiente análisis:

El diseño de la estrategia pedagógica retomó elementos como: el contexto, situaciones problema y referentes teóricos, que estructuraron a través del método basado en diseño un proceso pedagógico didáctico innovador apoyado en las TIC, que potenciaron los saberes en torno al concepto de fracción y positivas actitudes en el uso y apoyo de la tecnología móvil, tanto en los docentes investigadores, como en los participantes del estudio.

En el diagnóstico inicial se identificaron los problemas entorno al concepto de fracción y a la misma vez se analizó la condición inicial de los estudiantes que participan del estudio, conociendo su percepción frente al área de matemáticas, esto permitió considerar las dificultades presentes en los estudiantes para plantear como abordarlas desde la secuencia didáctica.

En la implementación de la estrategia didáctica hubo apropiación de los estudiantes, por la participación en el desarrollo de cada actividad planteada, en las que se dispusieron para trabajar con las explicaciones y guías, participando en cada momento de las intervenciones de la estrategia.

La utilización del aplicativo móvil en la estrategia pedagógica, potencio el dialogo entre docente y estudiantes, que con el transcurrir de las sesiones implementadas incrementaron sus participaciones, en gran parte los estudiantes solicitaban poder expresar sus experiencias y saberes en relación con la interpretación del concepto de fracción, en paralelo se favoreció el

aprendizaje significativo, al confrontar sus saberes con sus exploraciones realizadas con las actividades propuestas.

En este tipo de diseño desde la perspectiva de Arenas (2018) permitió que el estudiante interpretara el concepto de fracción de manera significativa y dinámica, porque conlleva a asimilar el concepto desde la forma simbólica, concreta y gráfica. Así mismo fortaleció a los docentes en sus saberes pedagógicos, epistemológicos y didácticos, ya que desconocían este tipo de referente teórico y metodológico para ser usado en sus implementaciones.

En cuanto al diseño didáctico, los docentes a cargo de la investigación evidenciaron en el ejercicio introspectivo, que implementar secuencias didácticas en la enseñanza de contenidos matemáticos, facilita el aprendizaje del estudiante, quien participa activamente de actividades conectadas y vinculadas sustentadas de manera teórica.

El diseño e implementación de la estrategia apoyado en un aplicativo móvil, como la aplicación que se diseñó y desarrolló DiverFracciones enriqueció los saberes y aptitudes de los estudiantes frente a las actividades propuestas en el aplicativo, generando mayor motivación a los estudiantes por el aprendizaje con el desarrollo de actividades que integran juego, creatividad y conocimiento.

La estrategia pedagógica diseñada permitió a los docentes responsables de la investigación alcanzar el objetivo de afianzar el concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia.

En cuanto a la metodología la investigación basada en diseño, permitió a los docentes investigadores estar en continua y constante reflexión de su práctica de enseñanza mejorándola de forma significativa en pro de crecimiento personal y profesional, pero principalmente

pensando en el estudiante de hoy para que sea competente y que su aprendizaje tenga conceptos sólidos para fundamentar conceptos nuevos.

Se pudo concluir luego del análisis en relación a los objetivos de la investigación que el objetivo general, que consistió en diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado de la institución, se encontró que, la interacción con el software permitió que los estudiantes mostraran mayor apropiación sobre los contenidos implementados, alcanzando mejor comprensión del concepto de fracción a través del diseño de la estrategia y del proceso de su aplicación. Con base es este hallazgo, puede concluirse que la incorporación de la tecnología móvil en la clase de matemática contribuyo de manera positiva en la población objeto de estudio, pues su aprendizaje resulto de forma significativa y comprensible en el conocimiento y uso de las fracciones, además de un cambio en la percepción de que las matemáticas pueden ser divertidas, motivantes y pueden trabajarse con medios tecnológicos.

Para el caso del objetivo de diagnosticar el estado de conocimientos iniciales de los estudiantes participantes, se concluyó que era necesaria una intervención innovadora que permitiera una mejora en la comprensión de concepto de fracción y en las habilidades matemáticas correspondientes al grado quinto. Este diagnóstico sirvió para detallar falencias que presentaban los estudiantes y los aspectos más importantes para considerar y formular una estrategia de intervención a estas dificultades no solo en el tema de las fracciones sino en la predisposición hacia las matemáticas.

Para el objetivo consistente en diseñar una secuencia didáctica apoyada en tecnología móvil que promueva la comprensión del concepto de fracción, se encontró que el diseño didáctico realizado presento un orden de acciones o pasos para alcanzar objetivos de aprendizaje

propuestos, que reflejaron alta coherencia, viabilidad, claridad y dinamismo valorada por expertos en el área con gran carácter de innovación, adaptabilidad y flexibilidad, además de comprensibilidad en los temas abordados y las dinámicas tanto en la secuencias didáctica como en el diseño del aplicativo móvil.

Cabe resaltar que dichas secuencias diseñadas no pueden estar rigurosamente esquematizadas, sino más bien permitir un aprendizaje flexible, significativo y colaborativo ya que según la experiencia en ocasiones se deben aprovechar las circunstancias o contextos ajenos a los docentes para llevar cualquier tipo de estrategia bien planeada a adaptarse a las circunstancias en este caso la virtualidad. Se concluye también en esta etapa que la vinculación de las TIC al proceso estratégico beneficia el aprendizaje, ya que la tecnología forma parte del diario vivir, además los estudiantes han crecido con internet y los dispositivos y artefactos que siempre están conectados a la red. Su forma de recibir y procesar la información claramente ha cambiado y se hace necesario relacionar ese entorno digital y tecnológico a las aulas y al apoyo de la práctica docente.

Para el caso del objetivo de aplicar la secuencia didáctica las actividades desarrolladas permitieron relacionar conceptos con la práctica, se alcanzó mejor comprensión de las fracciones a través de los juegos diseñados por la innovación a las situaciones planteadas que generaron alta motivación para que los estudiantes desarrollaran las actividades.

El desarrollo de la secuencia didáctica generó en los estudiantes una buena aceptación a la aplicación del ABP, permitiendo el cambio en la participación pasiva del estudiante a una activa de interacción con el docente, generó hábitos de autoaprendizaje, sin embargo, el tiempo no fue un buen aliado puesto que en pandemia la interacción fue netamente virtual, por lo que, la mayoría de las actividades debieron ser realizadas desde casa.

En esta parte del proceso se verifico como el juego motiva el aprendizaje y el impacto que se genera directamente en el conocimiento y emociones de los participantes, permitiéndoles adquirir nuevas habilidades del pensamiento numérico y racional para entablar esa relación y comparación entre los elementos teóricos y prácticos de los contenidos aplicados. Aquí se aprovechó las ventajas que trae consigo esta generación de niños nacidos en una era tecnológica, marcada por los dispositivos electrónicos que están dando lugar a nuevos modos de razonamiento y de procesar las informaciones y en consecuencia de aprender, lo que constituyó un desafío para los docentes del proyecto considerar estos y otros aspectos en el diseño de la estrategia y la incorporación de los dispositivos móviles.

Las acciones realizadas por los docentes investigadores dieron por cumplido el objetivo de ejecutar la estrategia pedagógica diseñada con el uso de la aplicación móvil por los estudiantes, permitiendo dar definición a la estrategia a través de un proceso que se efectúa en tres momentos o fases: INICIO, DESARROLLO Y CIERRE, premiando en cada una de ellas la reflexión en cada actividad y compartir al final aprendizajes y dificultades desde un rol dinámico, activo y de participación. Esta definición hace claridad que en la fase de inicio el docente debe motivar a los estudiantes con situaciones del contexto donde se apliquen las fracciones y algunas preguntas reflexivas que despierten el interés e introducirlos en el proceso.

La fase de desarrollo sugiere la vinculación de los contenidos diseñados a través de la secuencia didáctica por medio de un video, preparación de diapositivas con imágenes llamativas que presente los contenidos a trabajar y alcancen el objetivo propuesto para la sesión manteniendo la motivación e interés del estudiante y no se convierta en algo expositivo sino en un compartir de preguntas, inquietudes, actividades con material concreto especificado en cada sesión.

Por último, en la fase de cierre se dedica un tiempo conveniente para generar un repaso de lo explicado y comprendido hasta el momento dando siempre espacio para intervenciones de los estudiantes de forma ordenada y dinámica, seguido se dan las indicaciones para exploración de la App DiverFracciones y la actividad a desarrollar para reforzar lo aprendido, todo el proceso siempre en supervisión de los docentes.

Este proceso permite concluir que una clara planeación y ejecución de los procesos permite interacción y comunicación afectiva entre docentes y estudiantes, da facilidades de flexibilidad en los procesos y trasciende del escenario de la virtualidad contemplando relaciones sociales entre los actores del proceso, impactando en el aprendizaje de forma significativa, fortaleciendo la autonomía, permitiendo analizar los errores y reforzando los progresos.

Como recomendaciones según la experiencia a nivel institucional:

Se necesita propiciar espacios, que promuevan buenas prácticas a partir de la formación, reflexión y continua actualización del docente a nivel didáctico y metodológico, con el fin solucionar las necesidades percibidas en el entorno escolar.

Así mismo, para potenciar y enriquecer las prácticas docentes y el aprendizaje de los estudiantes, incorporar nuevos recursos para el área de matemáticas, utilizando el avance tecnológico, los juegos, los sitios web y los aplicativos móviles.

Por otra parte, es primordial apoyar las diferentes propuestas investigativas, facilitando recursos y espacios que motiven y propicien la continuidad de procesos que mejoren las diferentes áreas que imparte la institución.

Desde la perspectiva didáctica y meditando sobre el quehacer docente como recomendación para la enseñanza se expresa que:

Es relevante plantear y adoptar secuencias didácticas contextualizadas, que definan procesos de enseñanza ya que actualmente no se cuenta en la institución con ninguna establecida.

En cuanto al compartir de experiencias docentes, programar eventos que permitan intercambiar e interactuar ejercicios y dinámicas de aula entre los docentes de las instituciones, para iniciar procesos reflexivos y mejorar las prácticas de aula.

En cuanto a la proyección de este proyecto investigativo y la experiencia durante la puesta en escena, se recomienda como bien lo comparte López (2012) que la interpretación del concepto de fracción debe iniciar desde el concepto parte-todo y luego presentarlo como operador, cociente y razón con el propósito de alcanzar sus interpretaciones de forma gradual y eficaz con los estudiantes de primaria.

Finalmente, este proyecto de investigación es práctico, innovador y adaptado a las necesidades actuales de incorporación tecnológica, pues los recursos utilizados son fáciles de adquirir y permiten que cualquier docente en su área tome estos aportes para su práctica académica.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, D., León, D. y Morales, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72-74.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/47>
- Angulo, M. y Arteaga, E. (2017). La formación de conceptos matemáticos: las fracciones. In *En REDUMATE, Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe (II Congreso)*.
- Arenas Peñalosa, J. A. (2018). *Compresión del concepto de fracción como razón a través del modelo de Pirie y Kieren*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Guerrero Centro de Investigación en Matemática Educativa. Repositorio institucional de Ciencia Abierta. Chilpancingo Guerrero.
http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/459/16347050_TM2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arcavi, A. (2016). Miradas Matemáticas y Pensamiento Numérico. *Avances de Investigación En Educación Matemática*, 9, 11–19. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i9.145>
- Aristizábal, J. H., Colorado, H. y Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.1i.450>
- Baltazar Vicencio, C. y Valdemoros Álvarez, M. E. (2017). La reflexión como vía de aprendizaje de las fracciones. In *Clame Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 403–411). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Behr, M., Harel, G., Post, T. y Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 296–333). New York: NCTM-National council of teachers of mathematics.

- Bohórquez López, R. E., Franco Alfonso, M. L., Morera Arévalo, W. H. y Páez García, L. M. (2015). *El juego y los fraccionarios en educandos de quintó grado de básica primaria de las instituciones educativas distritales IED Gerardo Molina Ramírez y Kimi Pernía Domicó*. Universidad de la Salle. Bogotá D.C.
- Cadavieco, J. F., Pascual Sevillano, M. A. y Sevillano, M. L. (2020). Construcción del conocimiento en los niños basado en dispositivos móviles y estrategias audiovisuales. *Educação & Sociedade*, 41. <https://www.scielo.br/j/es/a/m6hq8hvdgwzNqH4htd5QZbh/?format=pdf&lang=es>
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it?. *Teaching children mathematics*, 5(7), 400-405. <https://pubs.nctm.org/view/journals/tcm/5/7/article-p400.xml>
- Cobo Romaní, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. Vol. 14 – Núm. 27, 295-318. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/40999/2636-8482-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Colombia, Asamblea Nacional Constituyente, (1991). *Constitución Política de Colombia*, Santa Fe de Bogotá: Legis
- Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2017). Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres -PMGRD. *República de Colombia Departamento del Cauca, Alcaldía Municipal de Caldonó*.
- Cristianne, D. y Zarzar, B. (2013). *The Fraction Learning in Primary Education: a Teaching Proposal in Two Environments*, 33–45.
- De Benito Crosetti, B. y Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*,

44–59. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/260631>

De Graaff, E. y Kolmos, A. (2017). *Características del aprendizaje basado en problemas.*

Aprendizaje basado en problemas en ingeniería: Teoría y práctica (pp. 24-39). (F.

Rodriguez-Mesa, A. y Kolmos A. (eds.). Aalborg Universitetsforlag.

https://vbn.aau.dk/ws/files/262849611/Book_PBL_online.PDF#page=35

EduTEKA. (2018). *El porqué de las TIC en educación.* Universidad UCESI.

<https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/10/324/768/1>

Fuson, K. C. (2012). *Children's counting and concepts of number.* Springer Science & Business Media.

García, A. y Caballero, Y. (2017). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en educación infantil. *Actas Del Octavo Encuentro EDUSOL: Ciencia, Datos y Prácticas Abiertas*, 27(59), 47–48. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>

García, T., Boom, J., Kroesbergen, E. H., Núñez, J. C. y Rodríguez, C. (2019). Planning, execution, and revision in mathematics problem solving: Does the order of the phases matter?. *Studies in Educational Evaluation*, 61, 83-93.

Gaviria, D. A. M. y Holguín, E. V. (2017). Paulo Freire en la educación popular latinoamericana: el porqué y el para qué de estarse formando como pueblo político. *Revista Kavilando*, 9(1), 276-286. <http://kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/211/185>

Gelman, R. y Gallistel, C. R. (1986). *The child's understanding of number.* Harvard University Press.

Georges, C., Hoffmann, D. y Schiltz, C. (2017). Mathematical abilities in elementary school: Do they relate to number–space associations?. *Journal of experimental child psychology*, 161, 126-147.

Gobernación del Cauca. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental del Cauca*.

<https://www.cauca.gov.co/nuestragestion/planeaciongestionycontrol/forms/allitems.aspx>

Gómez Moreno, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución

Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Universidad y Sociedad*, 10(6),

162–171. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-162.pdf>

González, J. y Eudave Muñoz, D. (2018). Conocimiento común del contenido del estudiante para

profesor sobre fracciones y decimales. *Educación Matemática*, 30(2), 106-139. <http://funes.uniandes.edu.co/13381/1/Gonzalez2018Conocimiento.pdf>

Hall, R. H. (1973). *Organizaciones*. Estructura y proceso.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (7a ed).

México D.F. Mc Graw Hill Education.

Hidalgo Paredes, H. D., Mera Gutiérrez, E. A., López Ordoñez, J. y Patiño Giraldo, L. E. (2015).

Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla Educativa*, 15(1), 299-312.

Kail, R. y Bisanz, J. (1982). Information processing and cognitive development. In *Advances in child development and behavior* (Vol. 17, pp. 45-81). JAI.

Kanjlia, S., Lane, C., Feigenson, L. y Bedny, M. (2016). Absence of visual experience modifies

the neural basis of numerical thinking. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,

113(40), 11172-11177. <https://www.pnas.org/content/pnas/113/40/11172.full.pdf>

Kieren, T. (1976). *On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational*

numbers. En R. Lesh, & D. Bradbard, Number and measurement: Papers from a research

workshop (págs. 101-144). Columbus, Ohio: ERIC/SMEAC.

- Kiili, K., Moeller, K. y Ninaus, M. (2018). Evaluating the effectiveness of a game-based rational number training-In-game metrics as learning indicators. *Computers & Education*, 120, 13-28. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131518300125?to-ken=C5FDE0876D43CD980BC70D4199AA6AB3716C398416DEB4638A1A49C7FDC0CBA9E46FCFF4D632D4480FD18BA7D9EC2082&originRegion=us-east-1&originCreation=20210818002130>
- Leal Huise, S. y Bong Anderson, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de investigación*, 39(84), 71-93. <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v39n84/art04.pdf>
- Lee, J. S. y Ginsburg, H. P. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(4), 37-45.
- Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 209-224. <file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/Dialnet-ABPComoEstrategiaParaDesarrollarElPensamientoLogic-5973046.pdf>
- López Arias, J. F. (2012). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte-todo. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9116/8410009.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López Díaz, R. A. (2017). Estrategias de enseñanza creativa: investigaciones sobre la creatividad en el aula. *Universidad de La Salle*, 35, 61-75. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf>

- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2015). Clasificación de las técnicas de análisis de datos. *Metodología de la investigación social cuantitativa* (1ra ed.). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España.
https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2015/131468/metinvsocuan_cap3-5a2015.pdf
- López Varona, J. A. y Moreno Martínez, M. L. (1996). Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS). *Revista de Educación*, 311, 315–336.
- Martínez, E., Rico, L. y Castro, E. (2016). *Números y operaciones : fundamentos para una aritmética escolar* (3rd ed). España. Síntesis.
- Ministerio de Educación Nacional. (08 de febrero de 1994). *Ley 115*. Por la cual se expide la ley general de educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Revolución Educativa.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Plan Estratégico de Tecnologías de la Información. *Bases Del Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022*. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>
- Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*.
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/574/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Moreno Cadavid, J. (2016). El Rol del Juego Digital en el Aprendizaje de las Matemáticas: Experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 11(2), 39-52. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. *Seminario nacional de formación de docentes: en el uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas*, 1–31.
- Noveli, M. y Albertin, A. L. (2017). Um estudo da virtualização de processos: o uso de mundos virtuais com foco em ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, 22.
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/V9t5VB8pvWPRXBcZqtLrGgc/?lang=pt&format=pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1990). Declaración Mundial sobre Educación para Todos. *UNESDOC Biblioteca Digital*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). El programa PISA de la OCDE, Qué es y para qué sirve. <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Orenga, M. A. y Manonellas, G. E. (2011). *Estructura de computadores*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Pava, A., Florian, A., Hernández, A., Mercado, A., Guerra, A., Acosta, B. et al. (2018). Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 35-42. DOI:
<http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.0>
- Piaget, J. (2002). *Seis estudios de psicología* (24th ed). España. Forense Universitaria.
- Piaget, J. (2004). *A psicología da criança* (18th ed). Brasil. Bertrand Brasil.

- Piedrahita, F. (2021). El porqué de las TIC en Educación. *Eduteka. Universidad ICESI*,
<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PorQueTIC>
- Popescu, B. y Navarro, V. (2010). Comparación del aprendizaje en internet con la clase convencional en estudiantes de medicina, en Argentina. *Revista de La Fundación Educación Médica*, 8(4), 204-209. <https://doi.org/10.33588/fem.84.130>
- Reidl-Martínez, L. (2012). Marco conceptual en el proceso de investigación. *Investigación En Educación Médica*, 1(3), 146-151.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572012000300007&lng=es&tlng=es.
- Rico, L. y Castro, E. (1994). Errores y Dificultades en el desarrollo del Pensamiento Numérico. *Departamento de Didáctica de La Matemática*. <http://funes.uniandes.edu.co/518/1/RicoL94-148.PDF>
- Rincón, A. I. y Ávila, W. D. (2016). Una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional. *Sophía*, 2(21), 161. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.07>
- Sanz, I. (2018). *Propuesta de Aprendizaje para Estudiantes del Siglo XXI Proyecto Colaborativo Basado En App Inventor*.
- Sepúlveda, A., Díaz, D. y Minte, A. (2019). Deficiente rendimiento en matemática: análisis desde la perspectiva de los alumnos de Educación Básica chilena. *Espacios*, 40(23), 1-27.
http://repositorio.ucm.cl/bitstream/handle/ucm/2470/diaz_d_deficiente.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Silverman, I. W. y Rose, A. P. (1980). Subitizing and counting skills in 3-year-olds. *Developmental Psychology*, 16(5), 539.

- Sousa Santos, S., Peset González, M. J. y Muñoz Sepúlveda, J. A. (2021). La enseñanza híbrida mediante flipped classroom en la educación superior. *Revista de educación*, 391, 123-147.
<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:735bd99d-f785-460f-90b7-db227ff02dc4/05sou-saesp-ingl.pdf>
- Stoyle, K. y Morris, B. (2017). Blogging mathematics: Using technology to support mathematical explanations for learning fractions. *Computers and Education*, 111, 114–127.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.007>
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010a). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias. In *Revista Mexicana de Educación a Distancia* (Vol. 12, Issue October).
www.pearsoneducacion.net
- Triana, M., Ceballos, J. y Villa, J. (2016). Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje. El caso de las fracciones. *Entramado*, 12(24), 166–186. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.442>
- Velasco, A., Martínez, R., García, S., Solis, P. y Lunagomez, R. (2015). El mundo de las fracciones: Blog interactivo que favorece la resolución de problemas con fracciones en alumnos de nivel educativo básico y medio. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 16, 48-57.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592015000200008&lng=es&tlng=es.

Vivas, M. (2020). Institución Educativa Guillermo León Valencia. *Análisis Interno y Externo de La Institución Educativa Guillermo León Valencia.*

<https:// analisisinternoyexternoglv.blogspot.com/>

Anexos

Anexo A. Cuadro de relación de variables y conceptos.

Cuadro de Relaciones Conceptuales						
Objetivos de la investigación	Competencias	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por objetivo específico
1. Diagnosticar el estado que presentan los estudiantes de quinto grado en relación al manejo del concepto de fracción.	Identificar el nivel de dominio de las competencias básicas en fracciones numéricas.	Concepto de fracción	Razonamiento Resolución de problemas	Los estudiantes utilizan adecuadamente el concepto de fracción para la resolución de problemas prácticos.	Prueba diagnóstica	Aplicación de una prueba diagnóstica como instrumento que permita conocer el manejo que presentan los estudiantes de grado quinto en relación al concepto de fracción.

2. Diseñar una secuencia didáctica apoyada en tecnología móvil que promueva la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado.	Diseñar y desarrollar una secuencia didáctica ordenando de manera efectiva y correcta los contenidos apoyada en una aplicación móvil para fortalecer el concepto de fracción en los estudiantes de quinto grado.	Secuencia didáctica	Contenidos temáticos	Calidad de los contenidos de la secuencia didáctica.	Validación por expertos en la calidad de contenido y aspectos tecnológicos a través de una ficha de evaluación.	Diseño de la secuencia didáctica basada en criterios pedagógicos y técnicos apropiados, los cuales serán evaluados por el juicio de expertos para su validación.
		Tecnología móvil	Aplicación móvil	Validar el aplicativo móvil por expertos.		

3. Aplicar la secuencia didáctica validada por expertos con los estudiantes de grado quinto.	Aplicación de las actividades diseñadas en la secuencia didáctica	Concepto de fracción Secuencia didáctica	Contenidos temáticos	Percepción de los estudiantes con el uso de la secuencia didáctica.	Planeador de secuencias	Intervención docente en la aplicación de la secuencia didáctica.
---	---	---	----------------------	---	-------------------------	--

4. Definir la estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil.	Definir de manera adecuada la estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil que permita orientar la práctica de la estrategia por otros docentes	Secuencia didáctica Tecnología móvil	Contenidos temáticos Aplicación móvil	Establecer los criterios que definen la estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para su práctica.	Formulación de criterios de práctica de la estrategia pedagógica.	Orientación clara y adecuada de la práctica para la estrategia pedagógica.
--	---	---	--	--	---	--

Anexo B. Autorización del rector de la Institución Guillermo León Valencia



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA

RESOLUCIÓN 03017 DEL 09 DE ABRIL DE 2014 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Pescador – Caldono, Cauca, 01 de junio de 2021

Profesores:

BIBIANA CAROLINA MUÑOZ - CC. 34.318.029
LOREN E. GÓMEZ - CC. 1.061.723.727
HENRY NIXON ORDOÑEZ - CC. 10.304.705

REF: AUTORIZACIÓN PARA ADELANTAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA CON ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO (5º)

Yo MARIANO PALACIOS ANZOLA identificado con C.C. No. 10.491.200 de Santander de Quilichao, Cauca, en calidad de Rector de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador – Caldono, Cauca, por medio del presente documento, manifiesto que estoy al tanto del proyecto de investigación titulado «**Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado**» que ustedes desean adelantar con los estudiantes de las Sedes de la Institución Educativa como requisito de los estudios que adelantan dentro de la *Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación* de la Universidad de Cartagena y doy mi aval para que los estudiantes del grado quinto participen, siempre y cuando, cuenten con el Consentimiento Informado firmado por los Padres de Familia, Representantes Legales, Acudientes o Cuidadores de los menores. Así mismo, se deja constancia que en ningún momento se autoriza la recolección de material fotográfico o audiovisual con fines distintos al manifestado en la solicitud y que vayan en contravía de los derechos de los menores. Se debe dar estricto cumplimiento a la protección de datos personales (Ley 1581 de 2012) y que las imágenes o registros no sean publicados sin contar con el consentimiento firmado por los padres de familia.

La Institución estará atenta a atender cualquier inconformidad que manifiesten los estudiantes, padres de familia, representantes legales, acudientes o cuidadores durante el proceso de la investigación y de ser necesario se procederá a suspender la autorización y a realizar las denuncias o reportes que sean necesarias ante las autoridades competentes. Adicional a ello, se informará directamente a la Universidad cualquier inconveniente que se presente durante el tiempo de ejecución de la investigación.

Atentamente,

Mg. MARIANO PALACIOS ANZOLA
C.c. 10.491.200 Santander de Quilichao
Rector

Notificaciones en:
rector.glv@hotmail.com
Teléfonos: 3122960792 – 3217469874
Pescador, Caldono - Cauca

Corregimiento de Pescador - Caldono Cauca Celular: 3217469874
E-mail: glvpescador@hotmail.com

Anexo C. Consentimientos informados de los estudiantes participantes de la investigación.

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Sandra Yulanda, mayor de edad, madre , padre , acudiente, o representante legal, del estudiante Fernanda Jaramillo Yulanda de, años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Sandra Yulanda
FIRMA
C.C. 25602345

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Antonio Hurtado Chacón, mayor de edad, madre , padre , acudiente, o representante legal, del estudiante Antonio Hurtado Rivera de 6.3 años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó - Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

FIRMA
C.C.

Antonio Hurtado Chacón
20753584 de P/mo

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Zuleima Rivera, mayor de edad, madre [], padre [], acudiente, o representante legal, [] del estudiante Fernando Rivera Torres de, [11] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, [] NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Zuleima Rivera
FIRMA
c.c. 12973075

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Jessica Alejandra Pellimur Campo, madre , padre , acudiente, o representante legal, del estudiante Jhon Alexander Moran Pellimur de, [10] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Jessica Alejandra Pellimur C.
FIRMA
C.C. 1062299617.

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Carolina Pacho, mayor de edad, madre , padre , acudiente, o representante legal, del estudiante Licath Carrayo Pacho de, [17] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó - Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Carolina Pacho
FIRMA
c.c. 67025127

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Marcela Pacho, mayor de edad, madre , padre , acudiente, o representante legal, del estudiante María Velasco Pacho de, años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Marcela Pacho.
FIRMA
c.c. 37'624.860

Escaneado con CamScanner

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Francelina Sarria R, mayor de edad, madre [], padre [], acudiente, [x] o representante legal, [] del estudiante Nico Patana Fonseca S. de, [10] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó - Cauca**, el cual es requiendo para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria [x] DOY EL CONSENTIMIENTO, [] NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Francelina Sarria R
FIRMA
C.C.

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Sonia Amparo Huelas Causoyá, madre padre acudiente o representante legal, del estudiante Geraldine Sofía Rico Huelas de [9] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldono – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Sonia Amparo Huelas C.
FIRMA
c.c. 48572645 Páez

Consentimiento Informado Para Padres o Acudientes

Yo Blanca Vivas, mayor de edad, madre [], padre [], acudiente, o representante legal, [] del estudiante Lauren Sofia Griffe Cortizas de, [11] años, he sido informado acerca del proyecto de investigación denominado: **Estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldoño – Cauca**, el cual es requerido para que mi hijo(a) participe como parte del proceso de formación integral en el aula y bajo la modalidad virtual.

La participación de los estudiantes durante este proceso será en sesiones virtuales según se establezca, considerando las condiciones de prevención de Covid 19. La información obtenida en esta investigación será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos se podrá cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Para tal fin, los datos suministrados, serán tratados de acuerdo a la ley 1581 de 2012, que dicta las disposiciones generales para la protección de datos personales. Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a), entiendo que:

La participación de mi hijo en este proceso hace parte de un proyecto de investigación que no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi hijo si no autorizamos su participación. La identidad de mi hijo no será publicada y las imágenes y datos registrados durante este proceso, se utilizarán únicamente para fines académicos. Atendiendo a las normas vigentes de consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria DOY EL CONSENTIMIENTO, [] NO DOY EL CONSENTIMIENTO, para la participación de mi hijo en este proceso de investigación dirigido por los Docentes Bibiana C. Muñoz, Loren E. Gómez, Henry N. Ordoñez, de la Institución Educativa donde estudia mi hijo.

Blanca Vivas
 FIRMA
 C.C. 7.641.394 Caldoño - Cauca

Anexo D. Resultados de la prueba Diagnóstica.

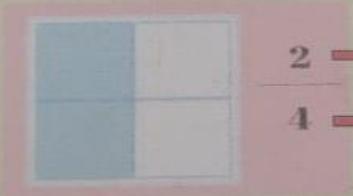

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Nombre: Jhon Alexander Mora Pillimue	Edad: 10 años
Grado: Quinto de Primaria	

PRUEBA DIAGNÓSTICA

 **Lee con atención la siguiente información.**

Una **FRACCIÓN** representa el número de partes que cogemos de una unidad que esta divide en partes iguales y se representa por dos números separados por una línea de fracción que son **numerador** y un **denominador**.



2 →

4 →

NUMERADOR: Partes que tomamos de la unidad

DENOMINADOR: Partes en que se divide la unidad

Vamos a ver un ejemplo:

Tenemos un queso y nos comemos $\frac{1}{6}$, esto indica que el queso lo hemos dividido en 6 partes iguales (**denominador**) y hemos comido 1 parte (**numerador**)



Numerador: **1**
Denominador: **6**

Estos son otros ejemplos de representación gráfica de fracciones:




 $\frac{1}{3}$


 $\frac{7}{8}$


 $\frac{1}{2}$


 $\frac{1}{4}$


 $\frac{4}{5}$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.ED. CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA



Responde las siguientes preguntas.

1. Toñito compró 1 pizza, y la dividió en ocho partes iguales, como se muestra en la figura.



Él y sus amigos se comieron $\frac{6}{8}$ de la pizza, ¿Cuál de las siguientes figuras representa la fracción de la pizza que se comieron?

Nota: Recuerda que las partes coloreadas representan las partes de pizza que Toñito y sus amigos comieron y el color blanco las partes que quedaron de pizza.

a.



b.



c.



d.



Responde las preguntas 2 y 3 de acuerdo con el siguiente gráfico.

Nota: Ten presente que la zona coloreada indica la fracción que vas a hallar.

FIGURA 1	FIGURA 2	FIGURA 3	FIGURA 4	FIGURA 5

2. ¿Cuál es la fracción que representa una de las anteriores figuras?

a. $\frac{7}{12}$ X

b. $\frac{35}{60}$

c. $\frac{2}{5}$ X

d. $\frac{24}{12}$

3. La figura que posee la menor parte sombreada es:

a. La figura 3.

b. La figura 4.

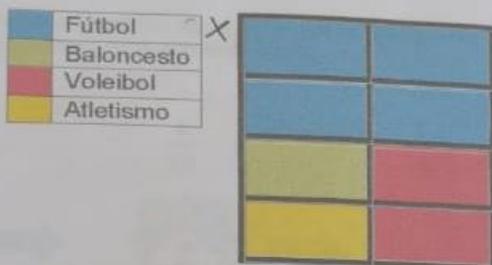
c. La figura 5. X

d. La figura 1.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D. CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

4. El profesor Henry Nixon quiere realizar un campeonato con sus estudiantes de grado quinto teniendo en cuenta el deporte que más les gusta, para esto realiza una encuesta sobre las preferencias que tienen con respecto a cuatro deportes, los resultados se representan en el siguiente diagrama.



A partir del diagrama completa la siguiente tabla.

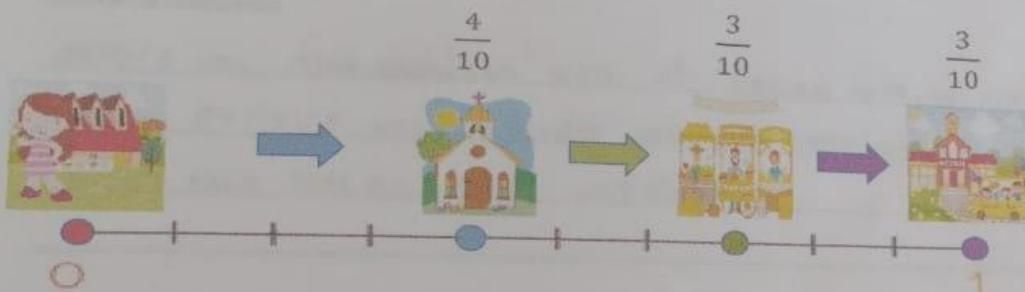
Deportes de preferencia	Escribe la fracción que representa cada deporte	Representa gráficamente la fracción que determina cada deporte	Escribe en letras como se escribe la fracción	¿Cuál es y qué indica el numerador y el denominador en cada fracción?
Fútbol	$\frac{4}{8}$		cuatro octavos	4 = Estudiantes que prefieren el fútbol. 8 = Número total de estudiantes encuestados.
Baloncesto	$\frac{1}{8}$		un octavo	1 = Estudiante que prefieren el Baloncesto. 8 = número total de estudiantes encuestados.
Voleibol	$\frac{2}{8}$		Dos octavos	2 = estudiantes que prefieren el voleibol. 8 = número total de estudiantes encuestados.
Atletismo	$\frac{1}{8}$		un octavo	1 = Estudiante que prefiere el atletismo. 8 = Número total de estudiantes encuestados.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Responde las preguntas 5 y 6 de acuerdo con el siguiente gráfico.

Para ir de la casa al colegio, Thaliana debe pasar por la iglesia y por la plaza. Las distancias que debe recorrer se muestran en la siguiente figura.



5. ¿En total que distancia debe recorrer Thaliana para ir de la casa al colegio?

a. $\frac{2}{10}$

b. $\frac{4}{10}$

c. $\frac{8}{10}$

~~d. $\frac{10}{10}$~~

6. ¿Qué distancia recorre de la casa a la plaza?

a. $\frac{7}{10}$ ~~X~~

b. $\frac{4}{10}$

c. $\frac{5}{10}$

d. $\frac{2}{10}$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

EN ESTA PARTE DE LA PRUEBA QUEREMOS CONOCER TU PERCEPCIÓN FRENTE AL AREA
DE MATEMÁTICAS

7. ¿Te gustan las matemáticas?

SI NO

Justica tu respuesta

porque las matemáticas son necesarias para la vida
Real porque nos ayuda con las cuentas y nos
sirve para que no nos engañen

8. Cuando realizas actividades de matemáticas las consideras.

Fáciles Moderadas Difíciles

Explica por qué:

porque las Fracciones es lo mas fáciles en lo
que Hay en la matemáticas

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 SED CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

9. ¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?

SI NO

Justifica tu respuesta

porque nos ayuda con las fracciones
multiplicaciones divisiones sumas y Restos
para que no nos confundan en la vida real

10. Te gustaría que tus clases de matemáticas incluyeran: (selecciona una o varias opciones)

Presentaciones en Power point

Juegos o gamificación

Ejercicios aplicados a la vida real

Material audio visual

Otros: _____

Resultados preguntas percepción a las matemáticas.

Estudiantes										
Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. ¿Te gustan las matemáticas?	Sí, porque ahí	Sí, porque	Si, porque las	No, porque no	No, porque	No, porque	No, porque	No, porque	No, porque	No, porque
	es	es	matemáticas son	entiendo	son muy	no las	son para	no entiendo	algunos	resultan
	donde	una	necesarias para la	cuando el	difíciles y	entiendo	niños más	entonces	profesores no	aburridas y
	uno	enseñanza	vida real porque	profesor está	aburridas.	cuando hago	inteligentes.	cuando el	resuelven las	nunca
	aprende	para más	nos ayuda con las	en la clase y		una		profe	preguntas que	hacemos
	más a sumar,	adelante	cuentas y nos	considero que		operación,		explica no	hacemos y nos	cosas que
	restar,	en mi vida	sirve para que no	son aburridas.		siempre me		pongo	confunde más.	hagan
	multiplicar y	por si	nos engañen.			da mal.		atención y		diferente las
	dividir.	consigo un						hago otra		clases.
		trabajo						cosa.		
	como									
	para leer									
	problemas.									

Estudiantes											
Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8. Cuando realizas actividades de matemática las consideras: fáciles, moderadas, difíciles	Fáciles, porque me ayudan a entender los problemas de matemáticas.	Difíciles, porque no entiendo.	Fáciles, porque las fracciones es lo más fáciles en lo que hay de las matemáticas.	Difíciles, porque no me gustan.	Difíciles, porque no son divertidas y nunca jugamos o salimos del salón.	Difíciles, porque a veces no entiendo las preguntas.				Difíciles, porque no soy tan inteligente.	Difíciles, porque son aburridas y casi no hacemos cosas interesantes.
9. ¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?	Sí, porque nos ayudan a entender muchas de las cosas que nos rodean.	Sí, porque nos ayudan a resolver problemas.	Sí, porque nos ayuda con las fracciones, multiplicaciones, divisiones, sumas y restas para que no nos estafen en la vida real.	Sí, porque se pueden explicar cómo son las cosas.	Sí, porque nos ayudan a ser más inteligentes.	Sí, porque nos explican cómo funcionan muchas cosas que son útiles para el ser humano.	Sí, porque entiendes lo que el profe nos enseña de la vida.	No, porque no todo tiene que ser matemáticas o hacer problemas de sumar y restar.	Sí, porque ayudan a contar a repartir lo que tenemos es importante saber algo de matemáticas.	No	

Estudiantes										
Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. Te gustaría que tus clases de matemáticas incluyeran: (selecciona una o varias opciones)	Juegos y gamificación	Juegos o gamificación para hacer más interesante las clases.	Ejercicios aplicados a la vida real.	Juegos o gamificación porque utilizo una aplicación en el celular de mi mamá para inglés y me gustaría una para matemáticas	Juegos o gamificación	Juegos o gamificación	Juegos o gamificación, en ingles que es otra materia difícil yo utilizó una app y con Jhon y Sofia.	Ejercicios aplicados a la vida real.	Ejercicios aplicados a la vida real.	Ejercicios aplicados a la vida real.

Anexo E. Secuencias didácticas implementadas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

PROPUESTA GENERAL SECUENCIA DIDACTICA: Concepto de fracción	
Institución: Guillermo león Valencia sede pescador	
Acompañamiento: Docentes investigadores	
Grado: Quinto	Area: Matemáticas
Conocimiento	Estándar
Razonamiento numérico y resolución de problemas.	Interpreto las fracciones en contextos diferentes, relacionando parte todo, cociente, razones, proporciones y situaciones de medición.
DBA	Tema
Interpreta las fracciones como razón, relación parte todo, cociente y operador en contextos diferentes.	Concepto de fracción
Objetivo: mejorar el aprendizaje y la enseñanza del concepto de fracción mediante el desarrollo de actividades en la secuencia didáctica apoyada en las actividades de la aplicación "Diverfracciones".	
Tiempo: 2 semanas, 4 sesiones de 1 hora cada sesión	
Contenidos:	Fracción parte-todo Representación en contextos Fracciones equivalentes Operación con fracciones
Rol de docente	Rol del estudiante
Centrados en el aprendizaje del estudiante el rol del docente es de orientador y guía hacia la ejecución de prácticas que sean potencialmente significativas y atractivas en su contexto, que despierten además el interés por las Matemáticas y alcancen los objetivos previstos. Generando en los estudiantes confianza para cuestionar y expresar sus ideas o explicaciones en cualquier situación que no se comprenda.	En esta dinámica el estudiante se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, presentando avances resultado de su autodisciplina, en el que se verá el desarrollo de capacidades para autodirigir su proceso de formación a la adquisición del conocimiento matemático, disponiendo de todos sus conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes para la consecución de las competencias que se requieren para la interpretación del concepto de fracción.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Evaluación

La evaluación de esta estrategia didáctica es de tipo formativa, en el proceso de adquisición de saberes realiza acompañamiento y apoyo al estudiante, logrando determinar si están siendo alcanzados los aprendizajes esperados en cada actividad.

Matriz de las sesiones de la secuencia didáctica

PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDACTICA			
TIEMPO: 1 hora por sesión			
SESION	OBJETIVO	ESTANDARES	DESEMPEÑOS ESPERADOS
1	Introducir el concepto de fracción como la relación parte-todo en situaciones de diferente contexto. Identificando los términos de una fracción	Reconocer una fracción como parte de un todo o a un grupo de objetos.	Reconoce el concepto de fracción como parte de un todo.
2	Expresar situaciones de comparación, haciendo uso de la fracción como razón y operador, en el análisis de situaciones problema.	Representar una fracción de diferentes formas a partir de un todo.	Identifica y escribe fracciones utilizando material concreto.
3	Establecer relaciones de igualdad entre fracciones por medio de fracciones equivalentes. Encontrando fracciones equivalentes de una fracción dada, escribiéndola y leyéndola.	Reconocer los diferentes significados de la fracción (compartir, dividir, relación entre dos cosas), diferenciando los papeles del numerador y del denominador.	Reconoce el concepto de fracción como parte de un todo (continuo y discreto) y lo usa adecuadamente en situaciones problemas del contexto.
4	Emplear la suma y la resta de fracciones para resolver situaciones problema.		Demuestra una actitud de compromiso, respeto y responsabilidad con el desarrollo de las actividades programadas.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA	
PLANEADOR DE SECUENCIA DIDACTICA	
SESIÓN 1	
DOCENTES:	
GRADO: Quinto	AREA: Matemáticas
TEMA: Concepto de fracción como parte-todo (continuo y discreto)	OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> • Introducir el concepto de fracción como la relación parte-todo en situaciones de diferente contexto. Identificando los términos de una fracción
RECURSOS: Computador o celular, hojas de papel, colores, marcadores, alimentos	
IMPLEMENTACION DE LA SESION	
INICIO	<p>Iniciar la clase saludando e invitando a los estudiantes participantes del estudio para conectarse por algún medio digital (computador o celular), seguido dar a conocer el objetivo a desarrollar en la sesión. Seguido socializar los siguientes planteamientos:</p> <p>¿Qué significado tiene la palabra todo?,</p> <p>¿Puede ese todo ser dividido en varias partes?</p> <p>¿Ese todo puedo dividirlo en partes iguales?</p> <p>Explicamos que existen objetos que se pueden dividir, así como grupos de objetos que se pueden dividir.</p>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

DESARROLLO - Exponiendo la siguiente imagen, los estudiantes responden:

<p>1 Litro de leche</p> 	<p>Salon de clases</p> 
<p>Pastel</p> 	<p>Conjuntos de canicas</p> 
<p>Barra de plastilina</p> 	<p>Grupo de perros</p> 
<p>Potrero</p> 	<p>Grupo de vacas</p> 



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

1. ¿Qué diferencia hay entre los dos grupos de imágenes?
2. ¿Cómo están divididos los objetos en cada grupo de imágenes?

-Observar el video educativo sobre fracciones: Fracciones para niños
 - Aprende las fracciones con pizza - Introducción

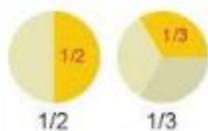
(www.youtube.com/watch?v=c9cTljBqFTw)

-Socializamos y reflexionamos sobre lo que vimos:

¿Qué representan las fracciones?

¿Cómo pueden ser representadas?

-Seguido invitar a los niños para que traigan algún alimento que podamos partir en las siguientes representaciones



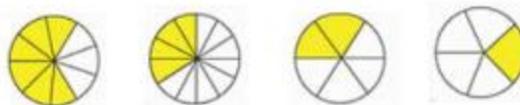
-Respondiendo a la actividad:

¿Qué alimento usaste?

¿Qué consideraron para hacer la partición?

¿Entre cuantas personas se hace la repartición?

¿Cómo representarías numéricamente las siguientes figuras?



-Después de escuchar a todos los participantes, se comienza la realimentación por parte de los docentes sobre el concepto de fracción y los términos que la componen con los siguientes ejemplos:



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

CIERRE:	EVALUEMOS: Lee los enunciados y con flechas une las imágenes al enunciado que correspondan.

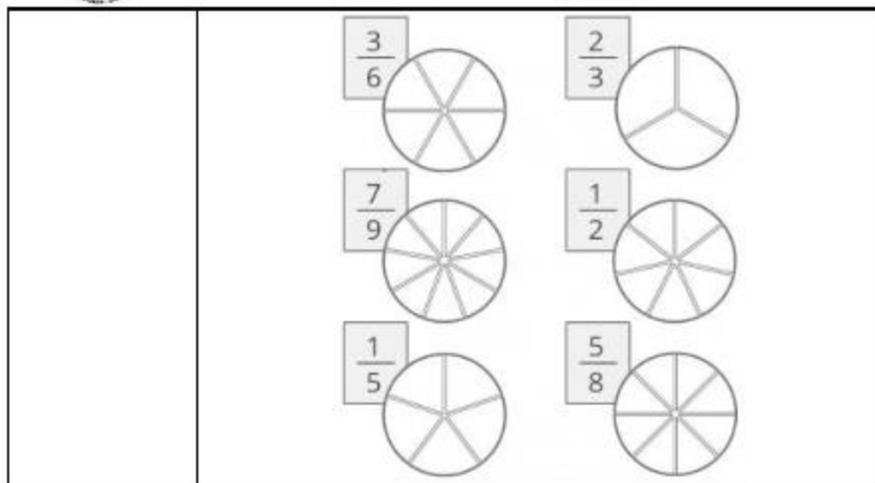


INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	<p>PARTE TODO CONTINUO Consiste en aquello que hacen parte de un solo objeto dividido en varias partes.</p>	
	<p>PARTE TODO DISCRETO Son aquellas donde un conjunto de objetos es dividido en grupos.</p>	
<p>-Para finalizar se invita a resolver algunos ejercicios que serán socializados en la próxima sesión.</p>		



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA	
PLANEADOR DE SECUENCIA DIDACTICA	SESION 2
DOCENTES:	
GRADO: Quinto	ÁREA: Matemáticas
TEMA: Concepto de fracción como parte-todo (continuo y discreto)	OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Expresar situaciones de comparación, haciendo uso de la fracción como razón y operador, en el análisis de situaciones problema.
RECURSOS: Computador o celular, cartulina, cartón, hojas de papel, colores, marcadores, alimentos	
IMPLEMENTACIÓN DE LA SESIÓN	
INICIO	<p>Se inicia conociendo el objetivo a desarrollar, pasamos luego a retomar las nociones de fracción vistas en la clase anterior.</p> <p>Para compartir opiniones y sacar conclusiones analizamos la siguiente situación:</p> <p><i>Para el cumpleaños de Antonio su papá le compro un pastel, sus amigos del colegio fueron a celebrar con él, por eso Antonio decidió compartir su pastel.</i></p>

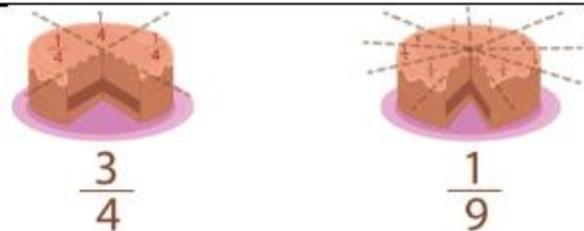
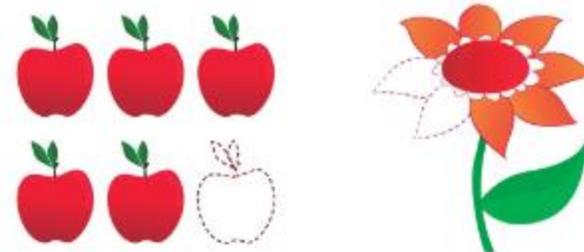
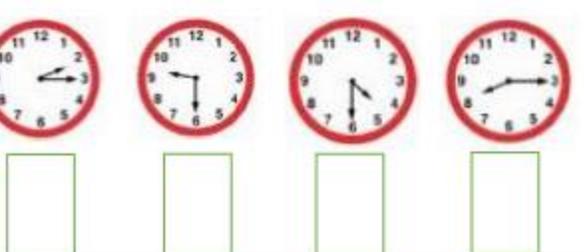


INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	<p>- ¿Qué debe hacer el papá de Antonio para compartir el pastel?</p> <p>- ¿Qué debe considerar el papá para partir o dividir el pastel?</p> <p>- ¿Cómo podemos recrear esta situación?</p>
<p>DESARROLLO</p>	<p>Se presenta seguidamente el video: Las fracciones nos rodean (https://www.youtube.com/watch?v=IxqnJbGnRPY)</p> <p>Terminando de ver el video compartimos opiniones de la consulta a la sesión anterior y responderemos</p> <p>¿Dónde ven las fracciones?</p> <p>¿Para que se utilizan las fracciones?</p> <p>¿Qué indica el numerador y denominador de una fracción?</p> <p>La siguiente actividad será observando las siguientes imágenes y la fracción que se está representando respondemos:</p> <p>¿Cuál de las dos fracciones que representan cada elemento separado de la imagen es mayor? ¿Por qué??</p> <p>1</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{1}{9}$  </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{1}{6}$  </div> </div> <p>2</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{2}{10}$  </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{2}{8}$  </div> </div>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	<p>3</p>  <p>4</p>  <p>Finalizada la actividad, desarrollaremos con los estudiantes un reloj análogo.</p>
<p>CIERRE:</p>	<p>Con los relojes elaborados por cada estudiante se realizará la siguiente actividad evaluativa, identificando y reconociendo diferentes tiempos en los relojes y representándolos en sus fracciones correspondientes:</p>  



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	Las respectivas soluciones serán socializadas y los estudiantes libremente comentarán sus experiencias y conclusiones de las actividades.
--	---

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA	
PLANEADOR DE SECUENCIA DIDACTICA	
SESIÓN 3	
DOCENTES:	
GRADO: Quinto	AREA: Matemáticas
TEMA: Concepto de fracción como parte-todo (continuo y discreto)	OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer relaciones de igualdad entre fracciones por medio de fracciones equivalentes. • Encontrar fracciones equivalentes de una fracción dada • Escribir y leer fracciones.
RECURSOS: Computador o celular, cartulina, cartón, hojas de papel, colores, marcadores, alimentos	
IMPLEMENTACIÓN DE LA SESION	
INICIO	<p>Inicialmente se comparte el objetivo de la sesión, seguido recordamos que la fracción es el número que expresa una o varias partes iguales en que se ha dividido la unidad. Observando el grafico pintando tres secciones analizamos la información que representa:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>La unidad la hemos dividido en 8 partes iguales</p> <p>Cada parte es una fracción</p>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	<p>Cada una de las 8 partes se llama un octavo y se escribe:</p> $\frac{1}{8}$ <p>Las partes en color verde son 3 y se representan como tres octavos y se escribe:</p> $\frac{3}{8}$ <p>Las partes sin colorear son cinco, estas representan a cinco octavos y se escriben:</p> $\frac{5}{8}$						
<p>DESARROLLO</p>	<p>Observaremos el video: Aprende a leer fracciones – Matemáticas para niños (https://www.youtube.com/watch?v=DVXZi9ZWFvo) y Cómo leer fracciones super fácil (https://www.youtube.com/watch?v=iSUtbMM9YYQ)</p> <p>Elaboramos con las hojas o en cartulina fichas que mencionan primero el numerador y luego el denominador según los siguientes ejemplos:</p> <table border="1" data-bbox="592 1222 1235 1585"> <tr> <td data-bbox="592 1222 1079 1346">Si el denominador es 5, entonces se dice Quintos.</td> <td data-bbox="1079 1222 1235 1346">Ejemplo: $\frac{6}{5}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 1346 1079 1470">Si el denominador es 7, entonces se dice Séptimos.</td> <td data-bbox="1079 1346 1235 1470">Ejemplo: $\frac{3}{7}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="592 1470 1079 1591">Si el denominador es 15, entonces se dice Quinceavos.</td> <td data-bbox="1079 1470 1235 1591">Ejemplo: $\frac{8}{15}$</td> </tr> </table>	Si el denominador es 5, entonces se dice Quintos.	Ejemplo: $\frac{6}{5}$	Si el denominador es 7, entonces se dice Séptimos.	Ejemplo: $\frac{3}{7}$	Si el denominador es 15, entonces se dice Quinceavos.	Ejemplo: $\frac{8}{15}$
Si el denominador es 5, entonces se dice Quintos.	Ejemplo: $\frac{6}{5}$						
Si el denominador es 7, entonces se dice Séptimos.	Ejemplo: $\frac{3}{7}$						
Si el denominador es 15, entonces se dice Quinceavos.	Ejemplo: $\frac{8}{15}$						



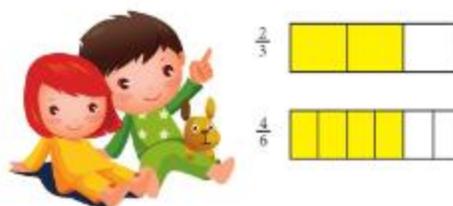
INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Si el denominador es 30, entonces se dice
Treintavos.

Ejemplo: $\frac{10}{30}$

Se expondrán las siguientes situaciones:

Juan y María tenían un chocolate cada uno. Juan comió $\frac{2}{3}$ de su chocolate; María, $\frac{4}{6}$ del suyo.



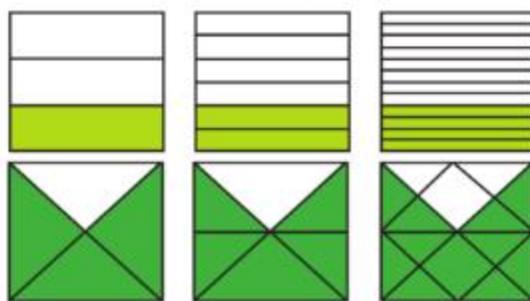
Se socializan las preguntas y compartimos opiniones:

¿Quién comió más?

¿Es posible que Juan y María coman la misma cantidad?

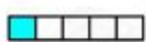
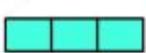
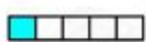
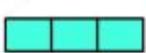
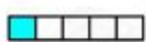
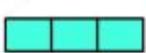
Se explica a los estudiantes como dos o más fracciones son equivalentes si representan la misma parte de la unidad y cómo podemos obtener fracciones equivalentes amplificando o simplificando la fracción.

La actividad a desarrollar en esta etapa será establecer la relación de equivalencia de los siguientes gráficos:





INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

CIERRE	<p>EVALUEMOS: Para el cierre pediremos a los estudiantes elaborar en las hojas las siguientes representaciones:</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; display: flex; justify-content: space-between; margin-right: 10px;"> </div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue; margin-right: 10px;"></div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue;"></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; display: flex; justify-content: space-between; margin-right: 10px;"> </div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue; margin-right: 10px;"></div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue;"></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; display: flex; justify-content: space-between; margin-right: 10px;"> </div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue; margin-right: 10px;"></div> <div style="width: 20px; height: 30px; background-color: lightblue;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 30px; height: 30px; background-color: lightblue; margin-right: 10px;"></div> = <div style="width: 30px; height: 30px; background-color: lightblue; margin-right: 10px;"></div> = <div style="width: 30px; height: 30px; background-color: lightblue;"></div> </div>															
	<p>Nombra y completa las siguientes fracciones:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{5}{8}$ </td> <td rowspan="7" style="border: 1px solid black; padding: 5px; vertical-align: top;"> Cinco octavos </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{1}{5}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{2}{3}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{7}{10}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{1}{2}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{3}{3}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\frac{7}{7}$ </td> </tr> </table>		$\frac{5}{8}$	Cinco octavos 		$\frac{1}{5}$		$\frac{2}{3}$		$\frac{7}{10}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{3}{3}$		$\frac{7}{7}$
	$\frac{5}{8}$	Cinco octavos 														
	$\frac{1}{5}$															
	$\frac{2}{3}$															
	$\frac{7}{10}$															
	$\frac{1}{2}$															
	$\frac{3}{3}$															
	$\frac{7}{7}$															



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

En casa reflexionar sobre el siguiente ejercicio que se explica al finalizar la sesión: Verificar si estas dos fracciones son equivalentes:

$$\frac{1}{2} \qquad \frac{3}{6}$$

Solución: para identificar inmediatamente si dos fracciones son equivalentes, usamos productor cruzados.

Si ambos productos son iguales, entonces podemos afirmar que si son fracciones equivalentes.

$$6 \times 2 = 12 \quad \text{y} \quad 4 \times 3 = 12$$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA	
PLANEADOR DE SECUENCIA DIDACTICA	SESIÓN 4
DOCENTES:	
GRADO: Quinto	AREA: Matemáticas
TEMA: Concepto de fracción como parte-todo (continuo y discreto)	OBJETIVO: <ul style="list-style-type: none"> Emplear la suma y la resta de fracciones para resolver situaciones problema.
RECURSOS: Computador o celular, cartulina, cartón, hojas de papel, colores, marcadores, alimentos	
IMPLEMENTACION DE LA SESION	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

INICIO	<p>Iniciamos con la explicación al ejercicio anterior, contando con el compromiso de los padres de acompañar las sesiones y guía en las actividades. Antes de empezar con el nuevo tema se explican varios ejercicios para concluir el tema de fracciones equivalentes:</p> <p>1. Escribamos un número que, al multiplicarlo por el numerador y el denominador de la fracción, dé como resultado la fracción equivalente de la derecha.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{3}{4}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{12}{16}$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{5}{7}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{15}{21}$ </div> </div> <p>2. Las fracciones son equivalentes si al multiplicar en cruz el resultado coincide, comprueba la equivalencia, y digita el resultado de las multiplicaciones.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{3}{4}$ </div> <div style="margin: 0 10px;">×</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{12}{16}$ </div> <div style="margin: 0 10px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin-left: 10px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{5}{7}$ </div> <div style="margin: 0 10px;">×</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\frac{15}{21}$ </div> <div style="margin: 0 10px;">=</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin-left: 10px;"></div> </div> <p>Seguimos con la lectura del objetivo de la sesión, explicando cómo vamos a comenzar para aprender a sumar y restar fracciones con denominadores iguales.</p>
DESARROLLO	<p>Con la siguiente situación desarrollaremos las actividades para aprender a sumar y restar fracciones:</p>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	<p>En un almacén, un comprador necesita comprar dos barras de metal, una de $\frac{3}{4}$m y otra de $\frac{2}{4}$m. el comprador pregunta:</p> <p>¿Cuál es la medida total de las barras?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre las barras?</p>  <p>Pide además $\frac{1}{2}$ litro de pintura roja y $\frac{4}{6}$ litro de pintura azul, de igual forma quiere saber cual es la cantidad de litros que compro y la diferencia de cantidad entre ellos.</p> <p>Teniendo en cuenta la información presentada resolvamos los siguientes problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ana mide $\frac{8}{9}$ metros de altura y su hermano Juan mide $\frac{2}{5}$ de la altura de Ana. ¿Cuánto metros mide Juan? - Juan y melisa obtuvieron $\frac{4}{5}$ y $\frac{7}{5}$ de puntos en el examen ¿Qué fracción representa la combinación de las dos?
CIERRE	EVALUEMOS: Resuelve las siguientes sumas y restas con fracciones de igual denominador.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	$\frac{8}{9} + \frac{6}{9}$	$\frac{15}{17} - \frac{8}{17}$
	$\frac{2}{12} + \frac{5}{12}$	$\frac{27}{30} - \frac{12}{30}$
	$\frac{2}{20} + \frac{5}{20} + \frac{10}{20}$	$\frac{13}{15} - \frac{3}{15}$
	$\frac{14}{35} + \frac{8}{35} + \frac{9}{35}$	$\frac{9}{12} - \frac{5}{12}$

Anexo F. Validación por expertos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Cuestionario para someter a validación de expertos el diseño de una secuencia didáctica y el diseño de una aplicación móvil para afianzar el concepto de fracción en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia sede Pescador, Cauca.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia sede Pescador, Cauca.

A continuación, le pedimos su opinión a que tan de acuerdo esta con la estructura general de la secuencia didáctica para valorar su **importancia, coherencia y la pertinencia**, según su opinión marcando **SI** o **NO** según sus criterios. Así mismo valorar el aplicativo bajo los **criterios de calidad de los contenidos, adecuación, feedback, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y cumplimiento de estándares** según su opinión marcando de **1 a 5** en cada columna, siendo la escala más baja **1** y la más alta **5** para cada uno de los ítems, este cuestionario es una adaptación del método LORI utilizado para la evaluación de objetos de aprendizaje (Otamendi et al., 2015).

SECUENCIA DIDÁCTICA

	SECUENCIA DIDÁCTICA	IMPORTANCIA		COHERENCIA		PERTINENCIA	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
SOBRE EL CONTENIDO	Es relevante la información que se va a obtener	X		X		X	
	¿Los términos importantes que se van a estudiar están definidos?	X		X		X	
	¿Los objetivos planteados son claros y relevantes?	X		X		X	
	¿Se evidencia motivación en las actividades propuestas?	X		X		X	
SOBRE LA REDACCIÓN	¿En las frases se emplea un lenguaje	X		X		X	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	claro y sencillo, de fácil comprensión para el estudiante?	✓		✓		✓	
	¿Cada sesión plantea adecuadamente lo que se desea conocer?	✓		✓		✓	
	¿la extensión de las preguntas permite una fácil comprensión?	✓		✓		✓	
	¿las preguntas están inclinadas a un tipo particular de reflexión?	✓		✓		✓	
	¿están dirigidas las preguntas de forma natural?	✓		✓		✓	
SOBRE LA SECUENCIA	Los objetivos	✓		✓		✓	
	Las actividades propuestas	✓		✓		✓	
	Los recursos utilizados	✓		✓		✓	
	La forma de evaluación que se propone	✓		✓		✓	
	La metodología utilizada	✓		✓		✓	
SOBRE LA EVALUACIÓN	Las actividades de evaluación permiten evidenciar los aprendizajes	✓		✓		✓	
	El uso de la App apoya el aprendizaje	✓		✓		✓	

OBSERVACIONES ADICIONALES

Favor escribir otros aspectos que puedan ser considerados para complementar la secuencia didáctica.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

los instrumentos son innovadores y reflejan la captación de la información de manera puntual. Verificar la gramática y los errores ya señalados.

APLICACIÓN MÓVIL

1. Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas, y nivel adecuado de detalle.	1	2	3	4	5	NA
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	5	NA
3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5	NA
4. Motivación: capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumno/as.	1	2	3	4	5	NA
5. Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4	5	NA
6. Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	5	NA
7. Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y	1	2	3	4	5	NA



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	dispositivos móviles.						
8.	Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	1	2	3	4	5	NA
9.	Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	1	2	3	4	5	NA

OBSERVACIONES ADICIONALES

Favor escribir otros aspectos que puedan ser considerados para complementar el aplicativo movil.

La app en general tiene clara identidad del tema y es comprensible la navegación, se recomienda quitar algunos de los dibujos utilizados para no saturar y distraer al estudiante del proceso.

Gracias por la atención y contribución al responder y orientar el presente cuestionario.

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos del Experto: Francisco Javier Díaz

Especialidad del evaluador: Matemáticas

Francisco Pul

Mgs.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
 RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
 DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
 CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Cuestionario para someter a validación de expertos el diseño de una secuencia didáctica y el diseño de una aplicación móvil para afianzar el concepto de fracción en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia sede Pescador, Cauca.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estrategia pedagógica mediada por tecnología móvil para afianzar el concepto de fracción numérica en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Guillermo León Valencia sede Pescador, Cauca.

A continuación, le pedimos su opinión a que tan de acuerdo esta con la estructura general de la secuencia didáctica para valorar su **importancia, coherencia y la pertinencia**, según su opinión marcando **SI** o **NO** según sus criterios. Así mismo valorar el aplicativo bajo los **criterios de calidad de los contenidos, adecuación, feedback, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y cumplimiento de estándares** según su opinión marcando de 1 a 5 en cada columna, siendo la escala más baja 1 y la más alta 5 para cada uno de los ítems, este cuestionario es una adaptación del método LORI utilizado para la evaluación de objetos de aprendizaje (Otamendi et al., 2015).

SECUENCIA DIDÁCTICA

	SECUENCIA DIDÁCTICA	IMPORTANCIA		COHERENCIA		PERTINENCIA	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
SOBRE EL CONTENIDO	Es relevante la información que se va a obtener	✓		✓		✓	
	¿Los términos importantes que se van a estudiar están definidos?	✓		✓		✓	
	¿Los objetivos planteados son claros y relevantes?	✓		✓		✓	
	¿Se evidencia motivación en las actividades propuestas?	✓		✓		✓	
SOBRE LA REDACCIÓN	¿En las frases se emplea un lenguaje	✓		✓		✓	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFCES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

	claro y sencillo, de fácil comprensión para el estudiante?	✓		✓		✓	
	¿Cada sesión plantea adecuadamente lo que se desea conocer?	✓		✓		✓	
	¿la extensión de las preguntas permite una fácil comprensión?	✓		✓		✓	
	¿las preguntas están inclinadas a un tipo particular de reflexión?	✓		✓		✓	
	¿están dirigidas las preguntas de forma natural?	✓		✓		✓	
SOBRE LA SECUENCIA	Los objetivos	✓		✓		✓	
	Las actividades propuestas	✓		✓		✓	
	Los recursos utilizados	✓		✓		✓	
	La forma de evaluación que se propone	✓		✓		✓	
	La metodología utilizada	✓		✓		✓	
SOBRE LA EVALUACIÓN	Las actividades de evaluación permiten evidenciar los aprendizajes	✓		✓		✓	
	El uso de la App apoya el aprendizaje	✓		✓		✓	

OBSERVACIONES ADICIONALES

Favor escribir otros aspectos que puedan ser considerados para complementar la secuencia didáctica.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

Los instrumentos diseñados y estructurados tienen bastante coherencia encaminados a los objetivos que se persiguen para afrontar de esta forma el concepto de presión, corregir la geometría en el alumnado señalado en las sesiones 1, 2 de la S.D.

APLICACIÓN MÓVIL

1.	Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas, y nivel adecuado de detalle.	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
2.	Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3.	Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Motivación: capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumno/as.	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
5.	Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6.	Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7.	Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y	1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA
RESOLUCIÓN 0169 DEL 06 DE FEBRERO DE 2007 S.E.D CAUCA
DANE: 219137000751 - NIT: 891501591-4
CÓDIGO ICFES 034397 - CALENDARIO A - JORNADA MAÑANA

dispositivos móviles.		1	2	3	4	5	NA
8.	Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.						<input checked="" type="checkbox"/>
9.	Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.						<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES ADICIONALES

Favor escribir otros aspectos que puedan ser considerados para complementar el aplicativo móvil.

El App genera identidad, es claro para la edad de la población a quien va dirigido. Es necesario adicionar una explicación al inicio de cada actividad en la app móvil. Los colores e imágenes son acorde a la edad.

Gracias por la atención y contribución al responder y orientar el presente cuestionario.

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

Existe suficiencia en los instrumentos elaborados.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Nombres y Apellidos del Experto: Diego Antonio Legarda Córdoba

Especialidad del evaluador: Tecnologías Digitales para la Educación

Diego

Mgs.