



**Incorporación de un objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo y su influencia en la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado de Pereira.**

Víctor Hugo Gómez Cardona

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

Trabajo de Grado II

Docente Miguel Ángel Palomino

Pereira, Risaralda, Colombia

18/04/2022

## Tabla de contenido

Planteamiento y Formulación del Problema	14
Planteamiento	14
Formulación	16
Antecedentes del Problema	16
Antecedentes Internacionales	17
Antecedentes Nacionales	20
Justificación	22
Objetivo General	23
Objetivos Específicos	23
Supuestos y Constructos	24
Supuestos	24
Constructos	25
Alcances y Limitaciones	27
Alcances	27
Limitaciones	27
Marco de referencia	29
Marco Contextual	29
Marco Normativo	32
Marco Teórico	35

	3
Marco Conceptual	38
Metodología	42
Tipo de Investigación	42
Modelo de Investigación	42
Fases del Modelo de Investigación	42
Población y Muestra	43
Categorías de Estudio	44
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	46
Ruta de Investigación	47
Técnicas de Análisis de la Información	49
Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra	51
Prueba diagnóstica	51
Diseño del objeto virtual de aprendizaje	55
Validación del objeto virtual de aprendizaje	62
Implementación del objeto virtual de aprendizaje	67
Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	80
Conclusiones	90
Recomendaciones	92
Referencias Bibliográficas	93
Anexos	101

Apéndices

**Índice de figuras**

Figura 1 .....	30
Figura 2 .....	30
Figura 3 .....	40
Figura 4 .....	52
Figura 5 .....	52
Figura 6 .....	53
Figura 7 .....	53
Figura 8 .....	54
Figura 9 .....	55
Figura 10 .....	56
Figura 11 .....	57
Figura 12 .....	57
Figura 13 .....	58
Figura 14 .....	59
Figura 15 .....	59
Figura 16 .....	60
Figura 17 .....	61
Figura 18 .....	62
Figura 19 .....	71
Figura 20 .....	75
Figura 21 .....	78
Figura 22 .....	78

Figura 23 .....	80
Figura 24 .....	82
Figura 25 .....	84
Figura 26 .....	85
Figura 27 .....	87
Figura 28 .....	88
Figura 29 .....	89

**Índice de tablas**

Tabla 1 .....	44
Tabla 2 .....	63

**Listado de anexos**

Anexo A: Prueba diagnóstica.....	101
Anexo B: Plantilla modelo de evaluación UNE 71362 .....	105
Anexo C: Prueba final.....	112

**Listado de Apéndices**

Apéndice A: Secuencia didáctica..... 114

Apéndice B: Diario pedagógico..... 121

## Resumen

Existe una dificultad que tienen los estudiantes por retener el concepto de fracción y relacionarlo con situaciones de su vida cotidiana. Los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado de la ciudad de Pereira – Colombia no son ajenos a esta situación, es por esto, que se tiene el objetivo de analizar la influencia que tiene la utilización de un objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo respecto a la aprehensión del concepto de fracción asociado a problemas cotidianos en los estudiantes.

Para la intervención pedagógica se diseñó un objeto virtual de aprendizaje con la herramienta eXelearning, además, se incluyen una serie de simulaciones interactivas tomadas del repositorio de PhET y otras diseñadas con la aplicación Genially. El objeto virtual de aprendizaje fue validado en su calidad utilizando la norma UNE 71362.

Una vez terminada la intervención con el OVA se pudo concluir que el objeto virtual de aprendizaje diseñado tuvo una influencia exitosa en la aprehensión del concepto de fracción, ya que se evidenció que después de la intervención pedagógica mejoraron los resultados en la comprensión y solución de situaciones de problema reales.

*Palabras Clave:* pensamiento numérico; simulador interactivo, PhET, objeto virtual aprendizaje, eXeLearning.

## Abstract

There is a difficulty that students have in retaining the concept of a fraction and relating it to situations in their daily lives. The sixth grade students of the Institución Educativa El Dorado of the city of Pereira - Colombia are not oblivious to this situation, which is why the objective is to analyze the influence of the use of a virtual learning object in a training scenario regarding the apprehension of the concept of fraction associated with everyday problems in students.

For the pedagogical intervention, a virtual learning object was designed with the eXelearning tool, in addition, a series of interactive simulations taken from the PhET repository and others designed with the Genially application are included. The virtual learning object was validated in its quality using the UNE 71362 standard.

Once the intervention with the VLO was finished, it was possible to conclude that the virtual learning object designed had a successful influence on the apprehension of the concept of fraction, since it was evidenced that after the pedagogical intervention the results in the understanding and solution of situations improved. of real problems.

*Keywords:* numerical thinking; interactive simulator, PhET, virtual learning object, eXeLearning.

La presente investigación se refiere a la dificultad que tienen los estudiantes por retener el concepto de fracción y relacionarlo con situaciones de su vida cotidiana. Este concepto se encuentra dentro del pensamiento numérico y desarrollarlo adecuadamente requiere de un proceso de largos periodos de tiempo, donde se van involucrando aspectos conceptuales que se van adquiriendo en la escuela, y también, el desarrollo mismo de la cognición humana, en otras palabras, es la información procesada a partir de la percepción y las experiencias. (Obando & Vásquez, 2008)

Por esto, los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado vienen acumulando vacíos y dificultades a lo largo de su vida académica, lo cual se evidencia en las pruebas internas que se realizan en la institución, lo que genera apatía por el aprendizaje de las matemáticas, además, de no encontrarle ningún sentido o aplicación en su vida cotidiana.

La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer si puede otra estrategia o herramienta ayudar a los estudiantes a apropiarse, comprender y relacionar con su vida cotidiana el tema de fraccionarios.

Por otra parte, analizar si los objetos virtuales de aprendizaje son de ayuda y tienen impacto positivo en el proceso de aprendizaje, de tal manera que puedan ayudar a mejorar a los estudiantes la problemática planteada.

En el marco de la investigación cualitativa se aplicaron técnicas e instrumentos como la observación, la entrevista grupal y el cuestionario a los estudiantes de grado sexto.

En primer lugar, la observación se realiza en diferentes momentos mientras se aplicaban algunos instrumentos y adicionando el conocimiento en el tema, se tienen los primeros registros de información.

En segundo lugar, las entrevistas se realizaron de manera grupal con el fin de agilizar, debido al número de estudiantes de grado sexto que existe y aprovechando el rol de docente que se tiene para orientar y guiar la dinámica de la entrevista y obtener la mayor información posible.

Por último, un gran instrumento para recolectar información fueron los cuestionarios ya que se aplicaron en diferentes etapas de la investigación, como con los conocimientos previos y la evaluación.

La finalidad del desarrollo de este trabajo de investigación analizar la influencia que tiene la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje en la aprehensión del concepto de fracción asociado a la cotidianidad de los estudiantes, iniciando por establecer el nivel de comprensión del tema en los niños, luego diseñando e implementando el objeto virtual de aprendizaje y finalizando con la evaluación de los resultados obtenidos

En el capítulo I se describirá cual es el problema por investigar, se formulará el problema, se hará un recuento por los antecedentes internacionales y nacionales del problema, se justificará el problema y se planteará objetivo general y específico. Se describen los supuestos y constructos, y por último, se muestran los alcances y limitaciones.

En el capítulo III se enmarcará la investigación dentro del tipo cualitativo, dentro de este se optó por el modelo de investigación o acción por ser muy adecuado para investigaciones dentro del aula donde el investigador es el docente, se definieron las técnicas e instrumentos que se aplicaron en el estudio, se estableció la ruta que se seguirá en el proceso de investigación y por último, se definió como será la técnica con que se analizarán los datos obtenidos.

## Planteamiento y Formulación del Problema

### Planteamiento

Existen mitos alrededor de las matemáticas que la catalogan como un área muy difícil de aprender, que siempre es confusa, que en muchos de sus casos no se encuentra aplicación a situaciones de la vida real y peor aún, que a las niñas se les dificulta más que a los niños según el artículo de (M.I. Lee (JD), n.d.). Asimismo, se considera que solo las personas con una estructura mental idónea son capaces de comprender fácilmente los diferentes procesos para llegar a los resultados, o más aún, que solo ciertas culturas, países o regiones por algunas características propias son privilegiadas para apropiarse fácilmente de este conocimiento, lo cual es una invención en la educación del presente siglo (CACyPMx, 2015).

Tampoco se puede afirmar quien es mejor o medir la inteligencia según el dominio que tenga de las matemáticas, alguna persona puede ser muy buena para las artes o la educación física y que tenga dificultades con las operaciones básicas. Por consiguiente, si a esta persona con dificultades se le trabaja en su forma de pensar podrá mejorar estas competencias matemáticas que tanto le causan dificultad. Por lo que, para este caso se puede hablar de dos modos de pensamiento, el focalizado y el difuso, donde constantemente se debe pasar de un modo a otro. En otras palabras, para un éxito en el desarrollo y solución de un problema matemático hay que concentrarse en el problema y por momentos descansar y pensar en otras cosas, de esta manera el cerebro trabaja mejor y puede más fácilmente encontrar la solución (Camino de Éxito, 2017).

Según el Ministerio de Educación de Colombia en sus Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, n.d.) afirma que todos los estudiantes irán construyendo el pensamiento numérico de manera progresiva a lo largo de toda

su educación básica y media. Durante un espacio de doce años los niños deben comprender conceptos y procedimientos que se han venido estudiando y descubriendo hace muchos siglos, es decir, es mucha la información que los estudiantes deben ver a lo largo de su vida académica durante la primaria y secundaria. El pensamiento numérico es bastante extenso que en algunos casos viene con una fuerte carga cognitiva para estudiantes y docentes, lo que hace un reto continuo enfrentar todas las dificultades didácticas.

La Institución Educativa el Dorado de Pereira es un colegio pequeño que atiende principalmente la comunidad del barrio El Dorado, oferta primaria y secundaria a una comunidad con muchos problemas sociales y económicos. Con todo esto, son estudiantes con las actitudes y comportamientos típicos de su edad, encontrando diversidad de intereses y pensamientos, además de presentar las dificultades normales en el desarrollo de su pensamiento numérico. Para este año hay tres grados sextos con niños entre los 10 y 14 años, todos residentes de la comunidad de influencia de la institución.

Según los resultados de las pruebas internas han evidenciado la gran dificultad que tienen los estudiantes con la aritmética, que hace parte del pensamiento numérico, y estos vacíos se van acumulando año a año, trayendo dificultades con la motivación y rendimiento académico.

Por último, una estructura adecuada para enseñar matemáticas para que el cerebro agrupe y de significado a lo que se aprende es, en primer lugar, agrupar toda esa información que se da en una clase, lo que se puede llamar la teoría. En segundo lugar, es entender la idea de lo que se está tratando de aprender, es utilizar toda esa teoría para solucionar ejercicios, resolver problemas y prácticas repetidas veces. En tercer lugar, es necesario ganar contexto para saber en qué situaciones se puede utilizar la información agrupada, entender para qué sirven las matemáticas y cómo se aplica en la vida cotidiana. En este punto, es donde se rompe la

estructura, la falta de contexto provoca en el estudiante una apatía o desinterés por la materia (Camino de Éxito, 2017).

Por este motivo, el presente estudio utilizará los objetos virtuales de aprendizaje como herramienta innovadora por sus ventajas para docentes como estudiantes entre las cuales se pueden mencionar como el acceso puede ser en cualquier lugar a cualquier horas, flexibilidad para entender los diferentes ritmos de aprendizaje, transversalidad con diferentes áreas del conocimiento, autonomía a la hora de tomar decisiones y su posibilidad de ser un aprendizaje autodirigido, aprendizaje significativo ya que existe la posibilidad de evaluación con realimentación, además, de promover el análisis, reflexión, aplicación del conocimiento y pensamiento crítico. (Bravo Palacios, 2016)

### **Formulación**

¿De qué manera la utilización de un OVA en un escenario formativo influye en la aprehensión del concepto de fracción asociado a problemas cotidianos en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado?

### **Antecedentes del Problema**

Cada vez más los recursos computacionales como computadores, teléfonos, tabletas y otros dispositivos son aprovechados como herramientas en el proceso enseñanza – aprendizaje y gracias a que los niños desde pequeños estrechan lazos con la tecnología. Un simulador estimula la participación, respeta los ritmos de aprendizaje de cada estudiante, pone en juego su creatividad y proporciona prácticas.

Se dice que la tecnología educativa tuvo su origen hace años cuando recién iniciaba la era de las computadoras, en un principio diseñar este software era complejo, costoso y no tenía

demanda, por lo que en sus inicios no tuvo un fuerte auge. No fue hasta la cuarta era de evolución de los sistemas informáticos entre los años de 1971 a 1983, que gracias a los desarrollos tanto en hardware como en software surge en firme el término programas educativos, que en ese entonces eran básicos e incipientes, intentaban reflejar las tareas de un docente, pero fue el inicio en firme de los recursos educativos digitales con que se cuenta en la actualidad.

*(Software Educativo - Monografías, 2019)*

### ***Antecedentes Internacionales***

“Las aulas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje en el nivel medio, ciclo básico, sector privado del área urbana del municipio de jalapa, departamento de jalapa”, (Galicía y Galicía, 2005), Guatemala 2005, Universidad de San Carlos de Guatemala, objetivo: investigar sobre las aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje en diferentes niveles educativos en una escuela en Jalapa, síntesis: muestra la ausencia de un aula virtual pero la necesidad de construir una, teniendo una visión de lo que la educación virtual traería, entre las principales conclusiones están la necesidad de crear el aula virtual para mejorar la calidad educativa. Este proyecto es importante porque destaca la importancia de la educación virtual y la necesidad para mejorar la calidad en la educación.

“Importancia de los Simuladores Virtuales en la docencia de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva”, (Dieguez Grimaldo, 2010), Perú 2010, Universidad de San Martín de Porres, con el objeto de evaluar el nivel de utilidad de: los simuladores virtuales en la enseñanza de la cirugía de mínima invasión. Se puede agregar, que la estrategia metodológica consistía en medir las competencias del estudiante con el simulador para evaluar el dominio de la anatomía y precisión manual. Como consecuencia, el resultado de la evaluación fue muy exitoso obtenido conclusiones como: los errores están permitidos y se pueden aprender de ellos, se aprende la

técnica de manera secuencial, se puede repetir hasta conseguir el resultado esperado, el entrenamiento es sin estrés, no se daña al paciente, se aprende en un ambiente ideal y de fácil supervisado. Aquí se demuestra lo importante que es equivocarse cuando se está aprendiendo, no cabe duda de que el error hace parte del aprendizaje, pero en ciertas ocasiones lo ideal es minimizar esos traspiés porque tiene un costo alto equivocarse.

“desarrollar una plataforma de gestión del aprendizaje llamada ZERA que integra varios subsistemas y tipologías de software educativo con diferentes propósitos”, (Pérez-Reyes, 2011), La Habana 2011, Universidad de las ciencias informáticas, realizó un trabajo que tuvo por objeto desarrollar una plataforma de aprendizaje enfocada al uso educativo con diferentes propósitos, y le puso por nombre “FISIM: simulador físico – matemático integrado a la plataforma de gestión del aprendizaje ZERA”. Entre sus conclusiones se obtuvo que el simulador tuvo un valor muy significativo por su contribución a la interacción estudiante profesor con la generación de trazas y el trabajo con evidencias. Es de resaltar la importancia de que la enseñanza con la virtualidad no rompe el contacto profesor estudiante, por el contrario, se genera más interacción.

“El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos”, (Pósito, 2012), Argentina 2012, Universidad Nacional de la Plata, el cual tenía por objeto desarrollar una solución tecnológica y pedagógica con una aplicación web. Se utilizó una metodología especial para este tipo de desarrollos llamada ICONIX que consta de varias fases desde el análisis hasta las pruebas. Entre las conclusiones más importantes se tiene que en los docentes se promueven tres aspectos de la inteligencia exitosa: creativa, analítica y práctica, además de favorecer el enriquecimiento conceptual de los docentes de ciencias naturales mediante el autoaprendizaje. Se resalta la importancia de que las aplicaciones web pueden enfocarse en diversas áreas del conocimiento, ayudarse del contexto para el autoaprendizaje.

“Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera”, (Carangui Cárdenas et al., 2017), Ecuador 2017, Universidad Católica de Cuenca, introdujeron una investigación para el área financiera evaluando el impacto de un simulador en la enseñanza, el objetivo de este estudio era determinar si el impacto de los simuladores favorecía el proceso de enseñanza, ya que con los métodos tradicionales se venía afectando el rendimiento académico de los estudiantes, la evaluación de los docentes y se estaba comprometiendo la acreditación de la carrera. En igual forma, utilizaron la metodología bajo el enfoque cualitativo y con estudio de casos practicado a dos grupos de estudiantes. De allí se evidenciaron resultados positivos que impactaron en lo cognitivo, en lo práctico y en las actitudes que adoptaron tanto los estudiantes como el docente. En este estudio se resalta los resultados positivos de los simuladores en los estudiantes.

“La utilización de simuladores para la formación de los alumnos”, (Cabero-Almenara & Costas, 2016), España 2016, prisma social revista de ciencias sociales, realizaron una exploración en la utilización de simuladores para la formación de los alumnos, donde uno de sus objetivos era conocer la incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dichos simuladores con grupos de alumnos. Luego, su metodología se basó en primer lugar una exploración inicial, seguido por el diseño y producción del simulador y finalmente con la aplicación del simulador en el aula. Como producto, se demostró que los simuladores pueden ser una herramienta educativa válida para que los alumnos aprendan diferentes tipos de contenidos y objetivos. Igualmente, se determinó que los estudiantes son una fuente valiosa de evaluación de materiales educativos con los simuladores. Es muy importante resaltar en este estudio que los estudiantes se convierten en evaluadores del recurso digital educativo.

“Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de ciencias naturales III (física fundamental)”, (Caal Sagüi, 2018), Guatemala 2018, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental puesto que se trabajó con dos grupos de estudiantes con similares características. Para la recolección de la información se utilizó una preprueba y una posprueba tomando en cuenta tres procesos, recuperación, comprensión y utilización. Se concluyó que el uso de simuladores virtuales tiene escasa incidencia en el aprendizaje de las ciencias naturales III a pesar de que la herramienta didáctica mejora el aprendizaje, motiva al estudiante y propicia el desarrollo de nuevas habilidades. La explicación que da el autor al no tener los resultados esperados la justifica en que los estudiantes no poseían las competencias necesarias para esa área del saber. Este estudio es muy importante porque demuestra los vacíos que tienen los estudiantes en el pensamiento numérico.

### *Antecedentes Nacionales*

“Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento”, (Contreras Gelves et al., 2010), Colombia 2010, Universidad de San Buenaventura y Tecnológico de Monterrey, (ITESM), tenía como objeto explorar los hábitos y apropiación de los simuladores como herramienta de proceso de transferencia de conocimiento. Así mismo, la tesis fue realizada en una facultad de una universidad privada de Colombia, utilizando la metodología expostfacto y se evidenció que los docentes de esa universidad poco utilizaban los simuladores como estrategia para complementar sus clases, en cambio, cuando hubo prácticas con ellos se mostró un ambiente favorable para el proceso enseñanza – aprendizaje logrando una participación significativa. Esta investigación nos muestra que en esa época era muy poco reconocido y utilizado los simuladores virtuales.

“Mundos Virtuales para la Educación en salud Simulación y aprendizaje en Open Simulator”, (Arbeláez Rendón, 2010), Colombia 2010, Universidad de Caldas, donde buscaba cómo los espacios virtuales pueden mejorar el aprendizaje en el área de la salud. Dicho estudio utilizó una metodología cualitativa donde recogió las interpretaciones y prácticas de un grupo de profesionales y aspirantes a carreras de ciencias de la salud. Las conclusiones fueron positivas ya que se consideró que la herramienta era importante para socializar y adquirir nuevos conocimientos debido a su similitud con el mundo real. Aquí se demuestra la importancia de los simuladores en la búsqueda de situaciones y escenarios similares e los del mundo real.

“Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación”, (Díaz Pinzón, 2018), Colombia 2018, Universidad La Gran Colombia, una investigación de tipo experimental -cuantitativa, con grupo control y un grupo experimental (prueba con el simulador Phet), donde pretende determinar si la aplicación de Simulaciones Phet mejora la enseñanza y el aprendizaje de fracciones equivalentes. En igual forma, la población fueron 40 estudiantes de octavo grado de educación secundaria de la Institución Educativa General Santander de Soacha-Cundinamarca. Para terminar, el autor concluye que se evidenció una mayor motivación de los estudiantes ya que era una herramienta nueva y novedosa, no habían tenido la oportunidad de interactuar con ella. A pesar de no tener los resultados esperado es importante decir que en esta investigación se va a utilizar el mismo simulador PhET.

En conclusión, se puede observar cómo ha sido la evolución de los simuladores virtuales, afirmando que en un principio era muy básicos y simples, con poca documentación y mínimo uso de estudiantes y docentes. Sin embargo, con el pasar de los años y los avances en los sistemas computacionales, se ha mejorado en diseño y documentación, haciendo más amigable

para estudiantes y docentes, siendo un factor determinante en la motivación y aumentando su uso.

### **Justificación**

Los estudiantes de la Institución Educativa El Dorado no son ajenos a la apatía hacia las matemáticas, por el contrario, la desmotivación podría ser mayor por una serie de variables sociales que se le añaden a esta problemática. Es por esto, que es necesario intervenir en el pensamiento numérico innovando, para motivar a los estudiantes y con el tiempo mejorar en los resultados.

No se debe olvidar, que los estudiantes de este siglo desde pequeños vienen con una relación estrecha con la tecnología, la utilizan para diferentes fines como ocio, diversión y académico. Por esta razón, se debe aprovechar la oportunidad de incluir en su proceso de formación la herramienta de los simuladores virtuales, porque además de ser amigables y sentirse familiarizados con ellos, los simuladores virtuales tienen la capacidad de acercarnos al contexto o la realidad de la vida cotidiana los temas de matemáticas que se hacen tan difícil de comprender.

Los estudiantes serán beneficiados porque se buscará mejorar la actitud frente a las matemáticas lo que repercutirá en unos mejores resultados académicos. Además, los docentes se beneficiarán porque será otra forma de buscar alcanzar los objetivos propuestos en su plan de asignatura, motivará al estudiante y generará contexto a los problemas matemáticas para su mayor comprensión

En cuanto a los beneficios de la comunidad educativa, los estudiantes se sentirán más motivados y mejorarían académicamente, los docentes tendrían más herramientas para trabajar

en sus clases, cada vez más modernas e innovadoras, se cambiaría el modelo tradicional de enseñanza y aprendizaje.

El trabajo tiene una utilidad metodológica, ya podría ser un insumo para replicar dentro de la misma Institución Educativa en otras áreas del conocimiento como por ejemplo la física, química, tecnología, entre otros. Igualmente, para futuras investigaciones que usarán metodologías compatibles. Además, estará enmarcado dentro de la línea de investigación de la Universidad de Cartagena llamada “Innovación Educativa” articulando con el campo de investigación “Campo de investigación en diseño elaboración y evaluación de recursos educativos digitales.”

### **Objetivo General**

Determinar la influencia que tiene la utilización de un objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo respecto a la aprehensión del concepto de fracción asociado a problemas cotidianos en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado.

### **Objetivos Específicos**

- Establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fraccionarios mediante una prueba diagnóstica.
- Diseñar un objeto virtual de aprendizaje basado en la necesidad educativa identificada para la comprensión del tema de fraccionarios.
- Validar el objeto virtual de aprendizaje mediante rubricas específicas aplicadas por expertos.
- Implementar el objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo con los estudiantes de grado sexto.

- Interpretar el proceso asociado a la intervención del objeto virtual de aprendizaje para la aprehensión del concepto de fracción.

## **Supuestos y Constructos**

### ***Supuestos***

- Supongo el fortalecimiento del pensamiento numérico de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado con el uso de los simuladores PhET de matemáticas en el aula a través del aprendizaje basado en problemas.
- Supongo que se generará un mayor interés y motivación a la clase de matemáticas de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado con el uso de los simuladores PhET de matemáticas.
- Supongo el uso de los simuladores PhET de matemáticas en los demás grados de la Institución Educativa como alternativa para mejorar el pensamiento numérico en todos los estudiantes a través del aprendizaje basado en problemas.
- Supongo el uso de los simuladores PhET en otras áreas del conocimiento en la Institución Educativa como estrategia de incorporar las tecnologías de la información y comunicación al aula.
- Supongo que el uso de los simuladores PhET de matemáticas permite ganar contexto con la realidad y de esta manera entender fácilmente los temas a través del aprendizaje basado en problemas.
- Supongo que con el fortalecimiento del pensamiento numérico de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado con el uso de los simuladores PhET de

matemáticas en el aula a través del aprendizaje basado en problemas, se mejorará el rendimiento académico de estos.

### ***Constructos***

#### **Pensamiento Numérico:**

“El pensamiento numérico, como capacidad matemática para interpretar los números, sus símbolos, sus significados y sus relaciones, posibilita la realización de actividades cognitivas (configuración numérica, análisis de fenómenos, cuestiones y problemas que emplean elementos numéricos) que estructuran procesos complejos de pensamiento que le servirán al sujeto para comprender otros aspectos matemáticos” (Cárdenas-Soler et al., 2017).

#### **Simulador Interactivo:**

“Un simulador ayuda al alumno aprender de manera práctica, le permite la ventaja de desarrollar su destreza mental o física a través de su uso y ponerlo en contacto con situaciones que pueden ser utilizadas de manera práctica. También ayuda acceder de manera virtual al modelo de un sistema real para comprender su comportamiento” (Web del Maestro, 2020).

#### **PhET:**

“PhET es un conjunto de simulaciones interactivas sobre física. Fue un proyecto de la Universidad de Colorado de Boulder, el cual es una asociación sin fines de lucro, el cual fue desarrollado en inglés, pero gran parte de las simulaciones están disponibles en varios idiomas, entre ellos el español” (Noel, 2016). Es importante aclarar que PhET cuenta con simuladores de matemáticas, física, química, ciencia y biología.

#### **Aprendizaje Basado en Problemas:**

“El aprendizaje basado en problemas es una metodología que permite desarrollar la capacidad del estudiante de resolver situaciones de la vida real a partir de la aplicación de

funciones cognitivas, el desarrollo de actitudes y la apropiación del conocimiento”

(Magisterio.com.co, 2021).

### **Tecnología:**

“La Tecnología se define como el conjunto de conocimientos y técnicas que, aplicados de forma lógica y ordenada, permiten al ser humano modificar su entorno material o virtual para satisfacer sus necesidades, esto es, un proceso combinado de pensamiento y acción con la finalidad de crear soluciones útiles” (Plataforma Estatal de Asociaciones del Profesorado de Tecnología, n.d.).

### **Vida Cotidiana:**

“La vida cotidiana comprende los procesos habituales que realizan los humanos civilizados en su ciclo diario y semanal.

La vida cotidiana se caracteriza por patrones repetitivos de trabajo y rutinas, consumo (compras, comidas y bebidas), ocio, higiene personal, actividades sociales y culturales, visitas al médico, sueño, etc. La vida cotidiana se ve como un contraste con las vacaciones. En la conversación cotidiana, se expresa el contacto casual no planificado con vecinos, colegas y conocidos” (Pérez Porto & Gardey, 2015).

### **Motivación:**

“La motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta de la persona hacia metas o fines determinados; es el impulso que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación. La motivación es lo que le da energía y dirección a la conducta, es la causa del comportamiento” (Gómez García-Romeral, 2013).

### **Objeto Virtual de Aprendizaje OVA:**

“Es un recurso digital que puede ser reutilizado en diferentes contextos educativos. Pueden ser cursos, cuadros, fotografías, películas, vídeos y documentos que posean claros objetivos educacionales, entre otros.

El concurso de Objetos Virtuales busca contribuir al desarrollo de esquemas virtuales de aprendizaje premiando la creatividad e ingenio de la comunidad educativa nacional.” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, n.d.).

## **Alcances y Limitaciones**

### *Alcances*

- Fortalecer el pensamiento numérico utilizando los simuladores de matemáticas PhET.
- Que la población de estudio gane contexto en la vida cotidiana usando los simuladores de matemáticas PhET a través del aprendizaje basado en problemas.
- Mostrar la situación actual del problema de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado.
- Utilizar los simuladores de matemáticas PhET como única herramienta para fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes de grado sexto.
- Romper con el falso ideal de que el aprendizaje de las matemáticas es difícil.

### *Limitaciones*

- Debido a la pandemia por el COVID-19 los estudiantes no han asistido de forma normal a la institución educativa, siempre supeditado a los niveles de contagio y ocupación de las camas UCI.

- Servicio de internet deficiente o intermitente que podría dificultar el desarrollo de la actividad con los simuladores de matemáticas PhET
- Disponibilidad de salas y /o equipos de cómputo para desarrollar la actividad con los simuladores de matemáticas PhET

## **Marco de referencia**

Todo acto de investigación científica debe tener un conjunto de elementos conceptuales con el fin de dar mayor peso y rigor científico a la misma como lo explica (Reynosa Navarro, 2018). Los aspectos básicos del marco de referencia tienen en cuenta toda la información construida previamente dentro del ámbito de las teorías, leyes, principios, conceptos, categorías, entre otros. El objeto del marco de referencia es brindar herramientas de ayuda para evitar errores cometidos en otros estudios, guiar al investigador durante el desarrollo de su trabajo y así evitar equivocaciones o desviaciones del problema a investigar y proveer criterios para evaluar los resultados de la investigación.

A continuación, se presentan en este orden, el marco contextual, marco normativo, marco teórico y por último marco conceptual.

### **Marco Contextual**

El marco contextual “es aquel que determina específicamente la descripción del sector, organización y/o lugar en donde se realizará la investigación; lo cual determina el paso práctico para focalizar lo que se desea evidenciar” (Sarracino Jiménez, 2018).

En este marco se pretende realizar una descripción del lugar y ambientes donde se ubica el problema a estudiar, igualmente, se hará una exposición de los sujetos de estudio detallando sus características y comportamientos como aporte al problema de investigación.

La Institución Educativa el Dorado se encuentra ubicada en la ciudad de Pereira capital del departamento de Risaralda, la institución hace honor al sitio donde se encuentra ubicada el barrio El Dorado. El colegio es pequeño, cuenta con 14 salones, una pequeña biblioteca, dos salas de sistemas y un laboratorio de química inutilizado como se observa en la figura 1.

**Figura 1**

*Institución Educativa El Dorado*

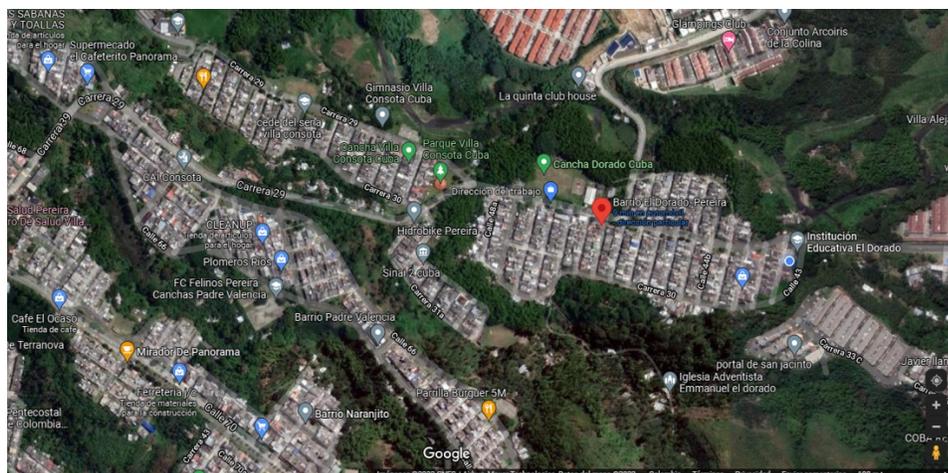


Para el año 2021 se atiende un número cercano de 600 estudiantes distribuidos en dos jornadas, en la mañana se atiende secundaria y en la tarde a primaria, no hay educación nocturna ni sabatina. Hay 12 grupos de secundaria distribuidos de la siguiente manera: tres de sexto, tres de séptimo, dos de octavo, dos de noveno, uno de décimo y uno de undécimo.

El barrio hace parte de la comuna Consota, limita por el norte con el río Consota, por el oriente con el barrio Poblado II y por el occidente con el barrio Padre Valencia. La mayoría de las viviendas de la zona de influencia del barrio están estratificadas en 1 y cuenta con el suministro de servicios públicos y de transporte. En la figura 2 se observa una imagen satelital.

**Figura 2**

*Imagen satelital barrio El Dorado*



*Nota.* Adaptada de captura de pantalla, de Google Maps, 2022

(<https://www.google.com/maps/place/Barrio+El+Dorado,+Pereira/@4.8013713,-75.7211982,887m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e387d8b7192cba3:0xd0d6ac6c98272785!8m2!3d4.8013678!4d-75.7189941?hl=es>).

Su población se distingue por obtener sus ingresos por trabajos no calificados, muchos independientes que viven de un ingreso diario y no tienen acceso a prestaciones económicas. Muchas de las familias no se establecen por largos periodos de tiempo en el barrio ya que buscan solamente un tránsito mientras resultan mejores oportunidades de vivienda o preferiblemente laborales. A parte de las personas originarias del barrio, se distingue gran diversidad de población principalmente migrantes venezolanos, comunidades afrodescendientes que vienen en su mayoría del Chocó y algunos integrantes de comunidades indígenas del departamento.

Esta diversidad de personas permite un gran intercambio cultural que enriquecen los procesos educativos en la institución y se manifiestan con sus formas culturales como lo son los bailes, canciones, arte, comidas, creencias.

Lastimosamente es una comunidad vulnerable y se ve afectada por problemas económicos y sociales, muchos de los niños están sumergidos en casos de consumos de drogas,

delincuencia común, todo tipo de violencia y dentro de su hogar inclusive, descomposición familiar y falta de oportunidades.

El nivel académico de la institución está entre los más bajos de la ciudad de Pereira según los resultados de las Pruebas Saber, las familias no son comprometidas con los deberes y compromisos de sus niños frente a la escuela, muchos de esos estudiantes no tienen un desarrollado valor de la responsabilidad ni tampoco un proyecto de vida sólido y definido para su edad, sus aspiraciones son muy cortas y no tienen esperanza de crecer profesionalmente en su vida.

En cuanto al nivel académico de los estudiantes de grado sexto se puede decir que no es el mejor, en el área de matemáticas acumulan falencias y vacíos, observado por las pruebas internas realizadas en la institución, lo que los hace estar por debajo en comparación a otros estudiantes de su mismo nivel de otras instituciones.

### **Marco Normativo**

También llamado marco legal es donde se consignan las leyes, normas y reglamentos que intervienen en la investigación; es importante hacer una cuidadosa selección para crear una lista de leyes y revisar su contenido para seleccionar las que guarden una estrecha relación con el tema de investigación (UVR correctores de textos, 2018).

En el año 2008 se reúnen los ministros de educación iberoamericanos para impulsar el proyecto “Metas educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los bicentenarios”. Entre los objetivos y retos planteados con concordaron en la incorporación de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje, pero visto desde el punto de vista facilitar la formación de competencias modernas y mejorar los logros educativos de los estudiantes y no meramente a

la dotación de equipos tecnológicos a los estudiantes o a las instituciones educativas (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación OEI, 2010).

El programa TIC y educación básica de la UNICEF elabora el documento “Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina”. El Programa tiene como uno de sus objetivos específicos producir información relevante que contribuya al proceso de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sistema educativo. Entre las recomendaciones se establece la necesidad de la formación de docentes en las TIC (Vaillant, 2013).

La Asamblea General de Educación que se realizó en agosto de 2007 recogió los aportes de diferentes sectores de la sociedad para el Plan Decenal de Educación 2006-2015. De esta reunión se elaboró el documento “Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!”, donde se plantea la necesidad de integrar la ciencia y tecnología al sistema educativo, como herramienta que contribuya mejorar la calidad de vida, transformar su entorno para ser más competitivos y comprender de forma más clara los fenómenos de la vida cotidiana (Ministerio de Educación Nacional, 2008).

En la constitución política de Colombia de 1991 también se promueve el uso de la tecnología al servicio de la educación cómo lo reza el artículo 67: “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” (*Constitución Política de Colombia*, 1991).

Uno de los objetivos de la ley 1286 de 2009 ley de ciencia, tecnología e innovación plantea la necesidad de mejorar la calidad de la educación aplicando el desarrollo tecnológico innovador: “Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia con sus componentes básicos y

aplicados al desarrollo tecnológico innovador, asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación formal y no formal” (*Ley 1286*, 2009).

La ley 1431 de 2009 ley de TIC tiene por objeto formular las políticas que regirán las tecnologías de la información y las comunicaciones. En el artículo 2 párrafo 7 se expresa el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas que permitan el ejercicio del derecho de la educación y el acceso al conocimiento entre otros (*Ley 1341*, 2009).

En la ley general de educación ley 115 de 1994 se pretende propiciar a una formación general garantizando el acceso al componente tecnológico: “Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo” (*Ley 115*, 1994).

En el artículo 22 de esta misma ley se determinan los objetivos de la educación básica en el ciclo de secundaria específicamente el literal c: “el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de sistemas numéricos, geométricos, lógicos, analíticos, de conjunto, operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana, además en este ley se establece que el Ministerio de Educación Nacional debe establecer los lineamientos curriculares para diversas áreas del conocimiento para orientar los procesos en el aula.

Para precisar los lineamientos se dan los estándares básicos de aprendizaje que establecen las pautas mínimas para garantizar un mínimo de calidad que debe tener un estudiante al finalizar un grado de escolaridad, específicamente para matemáticas y al finalizar grado sexto y séptimo el alumno debe utilizar: “números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones,

decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006) entre otros.

Los derechos básicos de aprendizaje se dan a partir de los estándares básicos con el fin de especificar y aclarar a los miembros de la comunidad educativa cuáles son esos aprendizajes que un niño debe tener al finalizar un grado en particular. En relación con el problema de investigación de este estudio, uno de los DBA del área de matemáticas para un estudiante de grado sexto: “Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos)”(Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2016).

### **Marco Teórico**

Este marco consiste en seleccionar algunas teorías que sustentan la investigación, de autores que hayan abordado el tema a profundidad con importantes contribuciones relacionadas con el tema de estudio (UVR correctores de textos, 2018).

Se puede observar que en los últimos tiempos se ha venido introduciendo con fuerza el concepto de TIC en todos los sectores y en especial la educación. En el artículo “Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica” elaborado por (Pichardo & Puentes, 2012) se muestran los resultados obtenidos después de aplicar un simulador para reforzar el pensamiento matemático mediante la orientación espacial, también, se usó un software matemático para poder representar gráficamente diferentes entidades matemáticas. Las conclusiones muestran que las TIC no solucionan los problemas en enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, pero sí mejora y aporta en los estudiantes para buscar la solución a problemas,

los estudiantes interactúan con resultados más significativos, ya que su interés y motivación aumenta al interactuar con la tecnología.

En el área de las matemáticas se ha venido introduciendo cada vez más las TIC como herramienta adicional que aporta al proceso de enseñanza aprendizaje. En la revisión bibliográfica “Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas” realizada por (Grisales Aguirre, 2018), se obtienen conclusiones muy interesantes que muestran los resultados positivos en matemáticas cuando se usan OVA's, EVA's y simuladores, entre otros recursos, igualmente, manifiesta la importancia del uso de las TIC's a largo plazo, es decir, que no se quede en una única aplicación si no por el contrario, se convierta en un recurso que se quede en el aula y no abandone el proceso enseñanza-aprendizaje. De este manera se le dará continuidad al proceso y los resultados cada vez serán mejores.

Existe un artículo sobre un trabajo de investigación llamado “Importancia de los Simuladores Virtuales en la docencia de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva”(Dieguez Grimaldo, 2010), que muestra la importancia de los simuladores en la educación médica. Se trata de enseñar, practicar y perfeccionar la cirugía laparoscópica utilizando simuladores en realidad virtual. El objetivo de este estudio era evaluar el nivel de utilidad del uso de los simuladores virtuales en la enseñanza de la cirugía de mínima invasión, además, identificar el nivel de satisfacción y agrado de los usuarios que utilizaban la herramienta.

A pesar de no estar enfocado a las matemáticas, se relacionan con esta ya que los resultados arrojaron que los simuladores son importantes para la docencia, debido a que permite el error sin miedo a las consecuencias, repetir los procedimientos cuantas veces sean necesarios hasta llegar a un nivel de satisfacción y comprensión y es aquí donde se da la relación con este trabajo de investigación y con las matemáticas, aunque sean investigaciones de diferentes áreas

del conocimiento se tiene un objetivo en común que el simulador se usa en beneficio de la educación, en la enseñanza de las matemáticas el equivocarse hace parte del aprendizaje.

Otro estudio importante es “Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de ciencias naturales III (física fundamental)” (Caal Sagüi, 2018), este estudio pretendía determinar la incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje de las ciencias naturales específicamente en la física fundamental. Si se revisan las conclusiones de este estudio aparentemente no obtuvo los resultados esperados ya que los usuarios mejoraron las calificaciones en sus pruebas internas después de usar el simulador a pesar de observarse una motivación del estudiante al usar la herramienta y comprensión de nuevos aprendizajes.

Muchas investigaciones no terminan en los resultados esperados pero brindan una información valiosa, por tanto, lo que se puede relacionar con este trabajo de investigación es la conclusión que para usar un simulador es necesario tener unos conocimientos previos sobre el tema, difícilmente se tendrán resultados positivos cuando se usa una herramienta de simulación sin que anticipadamente se haya estudiado el tema y se hayan visto conceptos teóricos sobre el mismo. El simulador es la herramienta perfecta para plasmar, ejecutar, practicar, ejemplificar y fortalecer esos conceptos previamente aprendidos.

En el ámbito nacional se realizó la investigación “Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación”(Díaz Pinzón, 2018) la cual guarda estrecha relación con este trabajo de investigación, ya que fue elaborado Colombia en el municipio de Soacha, en el área de matemáticas abordando el tema de fracciones equivalentes y se utilizó un simulador PhET similar al del presente trabajo. El objeto de la investigación era si la aplicación del simulador PhET mejora la enseñanza y el aprendizaje, la población fue un grupo de octavo grado de 40

personas donde se pretendía determinar el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes.

Los resultados arrojaron conclusiones muy interesantes, especialmente la motivación para usar el simulador ya que era una herramienta nueva, atractiva e innovadora, permitió captar la atención del estudiante especialmente aquellos que no habían tenido la oportunidad de interactuar con esta tecnología. La utilización del simulador PhET permitió una participación activa, significativa y quedó evidenciado una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes.

### **Marco Conceptual**

En este marco se organizan los conceptos básicos aplicables al tema de estudio. Los conceptos deben estar ordenados de forma organizada y coherente, de tal manera de que le den sentido al estudio de la problemática y sean insumos para realizar el ejercicio de la investigación (Daros, 2002).

Para la educación, un gran aliado son la ciencia y tecnología ya que busca dar solución y sentido a las diferentes situaciones de la vida cotidiana, y de esta manera darle solución a las necesidades sociales e individuales que se presentan.

Las tecnologías de la información y comunicación **TIC** en la educación permiten personalizar la enseñanza adaptándose a la necesidad de cada persona, ya que gracias a su variedad de recursos y herramientas permite tener en cuentas los diferentes ritmos y formas de aprendizaje. Otras ventajas son: la posibilidad para los docentes innovar y tener otras formas de enseñar usando la tecnología, los estudiantes se vuelven competentes y se desenvuelven mejor en sociedad hasta alcanzar su vida adulta (Ministerio de las TIC, n.d.).

El primer concepto que se necesita definir son los **objetos virtuales de aprendizaje** que es un material diseñado con propósitos educativos y que corresponde a un recurso de carácter digital que puede ser consultado, distribuido, modificado en un dispositivo como un computador utilizando la red internet.

Para garantizar la calidad de un OVA es necesario aplicarle algún método de evaluación, es muy importante que el docente lo haga para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea cada vez más significativo. Es muy importante que cumplan con los estándares de calidad para que sean catalogados en repositorios donde se pueden clasificar por diferentes variables y categorías (Morales Martín et al., 2016). En este estudio se pretende utilizar un OVA simulador interactivo muy intuitivo que no demande muchas explicaciones para su uso, que permita manejar diferentes ritmos de aprendizaje y que permita ver la aplicabilidad de lo que se aprende a la vida cotidiana.

Los **simuladores interactivos** “ayudan al alumno aprender de manera práctica, le permite la ventaja de desarrollar su destreza mental o física a través de su uso y ponerlo en contacto con situaciones que pueden ser utilizadas de manera práctica. También ayuda acceder de manera virtual al modelo de un sistema real para comprender su comportamiento” (Web del Maestro, 2020).

La Universidad del Colorado en Boulder tiene un proyecto llamado **PhET**, que se encarga de diseñar simuladores interactivos para las áreas de matemáticas, física, ciencias de la tierra y biología. Se caracterizan por ser de alta calidad y siempre tener como propósito la enseñanza, para los estudiantes son atractivos por sus formas, colores e imágenes, se motivan a usarlos y tener una experiencia significativa.

Para los docentes son herramientas de mucha ayuda ya que permiten un fácil uso en los computadores, intuitivo lo cual no necesita extensas instrucciones y permite aplicar la teoría a

situaciones reales y cotidianas. Para este estudio se utilizará un simulador llamado “Fracciones: Intro” que permite afianzar y asimilar el concepto de fracción en las matemáticas.

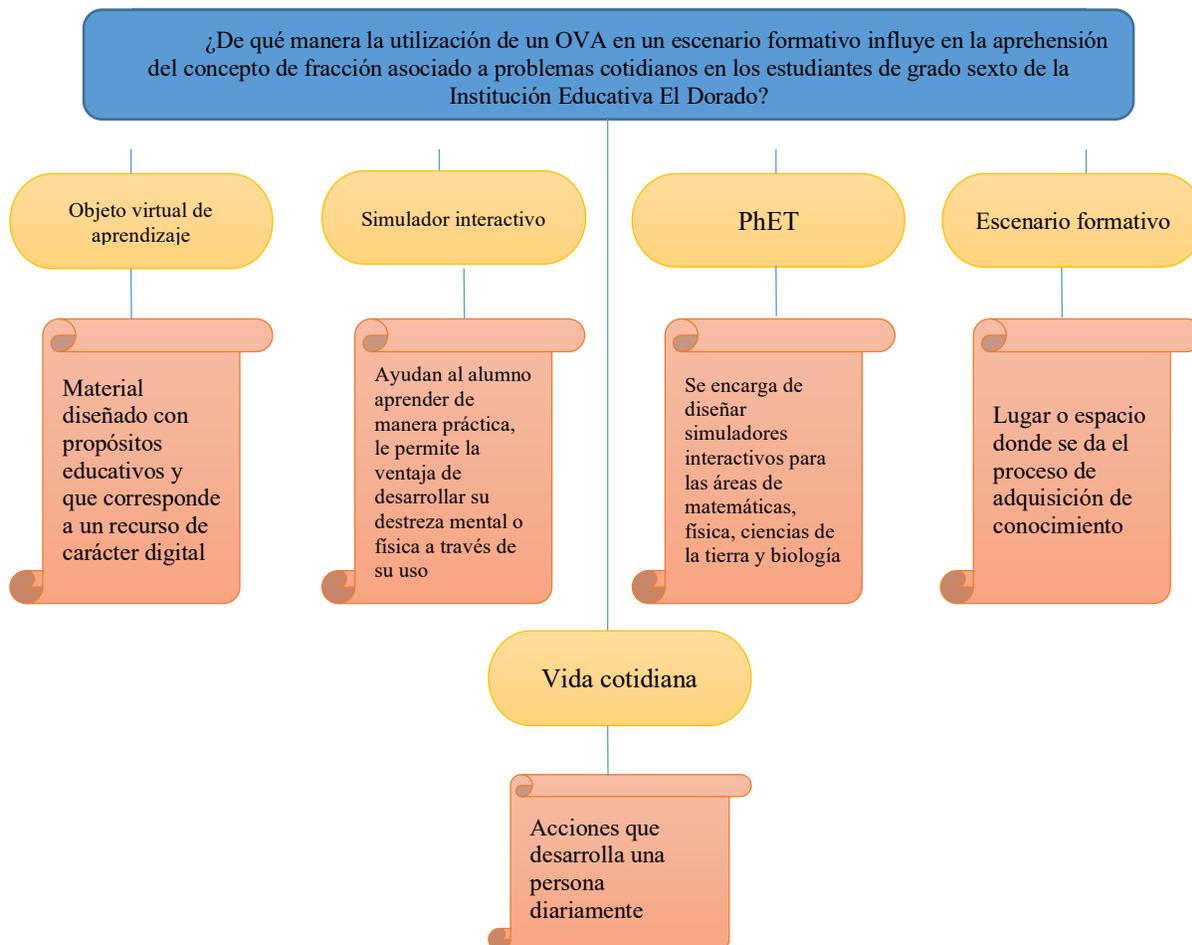
Este proceso se realizará dentro de la institución educativa en un **escenario formativo** o ambiente de aprendizaje que se entiende como un lugar o espacio donde se da el proceso de adquisición de conocimiento (Figuroa Martínez et al., 2018). Es un ambiente donde intervienen varios actores donde se usan herramientas, utilizan sus capacidades, obtienen e interpretan información con el fin de construir aprendizaje.

El espacio debe ser propicio, organizado y estructurado para facilitar la búsqueda y acceso de la información, donde se puedan crear actividades y las relaciones sean cordiales, donde los participantes se sientan cómodos que propicien la motivación por aprender y enseñar.

El reto con la ayuda del simulador interactivo es que el estudiante logre relacionar el conocimiento aprendido con situaciones de la **vida cotidiana**, que se entiende como las acciones que desarrolla una persona diariamente como ir al trabajo o la escuela, tomar el autobús, no siempre son las mismas para todos los individuos pero existen unas comunes como dormir, comer o ir al baño (Pérez Porto & Gardey, 2015).

### Figura 3

Mapa conceptual



## **Metodología**

### **Tipo de Investigación**

Esta investigación se sustenta en el modelo cualitativo que se define como “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video casetes, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos”(Herrera, n.d.).

“Este tipo de investigación se centra en el análisis, en profundidad, de un tema concreto. Habitualmente, busca conocer el objeto de estudio de forma detallada para, posteriormente, poder realizar otras, como las de tipo cuantitativo”(Rus Arias, 2021).

### **Modelo de Investigación**

El tipo de investigación que se abordará en la metodología será investigación acción pedagógica gracias a su gran aplicabilidad dentro del contexto educativo, ya que relaciona la práctica educativa con la reflexión y análisis sobre la práctica.

El docente se convierte en objeto y sujeto ya que será un investigador de su propia práctica, lo que lo hace muy enriquecedora ya que no tiene que adoptar desarrollos de otros especialistas, debe aplicar el producto de su investigación en su labor docente diaria.

Son varias las características de este tipo de investigación, encontrando una que se acomoda a los propósitos de este estudio, “analizar situaciones y acciones relacionadas con problemas prácticos para intentar resolverlos” (Munarriz, 1992).

### **Fases del Modelo de Investigación**

Según (Guerrero, 2016) enmarca la investigación cualitativa en cinco fases:

1. **Definición del problema:** en esta fase inicial se orienta sobre el problema ya que se espera que a medida que avance la investigación, se defina de manera concreta y correcta.  
Inicialmente se conoce el problema a estudiar de manera concreta.
2. **Diseño de Trabajo:** esta es una etapa de planeación sobre todos los elementos relacionados en el trabajo, como cronogramas, presupuestos, diseños teóricos, actividades, entre otras. Se recomienda que el diseño de trabajo sea flexible frente a cualquier cambio que pueda ocurrir durante la investigación.
3. **Recogida de datos:** se pueden aplicar una o varias técnicas para la recolección de la información. Se busca que el investigador tenga una buena proximidad con la situación con el fin de alcanzar unos resultados satisfactorios.
4. **Análisis de datos:** se analizan los resultados obtenidos después de haber aplicado una técnica para la recolección de la información. La idea es darle un orden y sistematizar los datos para que su interpretación y análisis se puedan realizar correctamente.
5. **Validación de la información:** los resultados que arroja la investigación deben ser válidos, se debe evitar manipulación y sesgos que arrojen información tergiversada y alejada de la realidad del objeto de estudio.

### **Población y Muestra**

En la Institución Educativa El Dorado la población de los grados sexto está dividida en tres grupos con un total de 76 personas, conformado por hombres y mujeres los cuales sus edades oscilan entre los 11 a 14 años. No se aplica ningún criterio muestral, ya que los individuos son pocos y están divididos en tres grupos, lo que hace manejable y controlable la aplicación de la investigación, además, de no excluir a nadie de la oportunidad de interactuar con el OVA, por tanto, la muestra será igual a la población.

Mientras mayor sea el tamaño de la muestra proporcionará más confianza en los resultados y se minimiza posibilidad de cometer errores en la elección de la muestra (Serrano Angulo, 2017).

Todos los estudiantes son residentes del barrio El Dorado de la ciudad de Pereira donde está ubicada la Institución Educativa.

La transición de primaria a bachillerato ha causado alguna dificultad a los estudiantes debidos a esos cambios como la cantidad de profesores, horario y asignaturas. Los docentes de matemáticas de secundaria han podido detectar las dificultades y vacíos que vienen acumulando estos niños, queriendo solucionarlos en los primeros grados de secundaria para que su tránsito por el bachillerato sea menos dificultoso.

Los estudiantes del Dorado al parecer presentan unos patrones generales a sus pares en Colombia, como lo explica (Álvarez Rodríguez, 2019) en las conclusiones de su estudio se van creando y transmitiendo mitos de generación en generación alrededor de la dificultad de las matemáticas, además, de la dificultad que tienen los estudiantes para encontrar aplicación de las matemáticas en su vida cotidiana.

## Categorías de Estudio

**Tabla 1**

*Tabla de Relaciones Conceptuales*

Objetivos Específicos	Competencias	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategias
Establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fraccionarios mediante		Prueba diagnóstica	Concepción sobre los números fraccionarios	Escala de nivel académico: superior, alto, básico, bajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuestionario</li> <li>● Entrevista grupal</li> <li>● observación</li> </ul>	Realizar una prueba diagnóstica enfocada a situaciones que viven en situaciones cotidianas.

una prueba diagnóstica						
Diseñar un objeto virtual de aprendizaje basado en la necesidad educativa identificada para la comprensión del tema de fraccionarios		Objeto virtual de aprendizaje		Porcentaje de cumplimiento de calidad del objeto virtual de aprendizaje	Herramienta de creación de contenidos educativos.	La herramienta eXeLearning para el diseño del objeto y simuladores interactivos PhET y Genially
Validar el objeto virtual de aprendizaje mediante rubricas específicas aplicadas por expertos		Rúbrica de evaluación del objeto virtual de aprendizaje		Apto o no para proceder a implementar	Instrumento de validación del objeto virtual de aprendizaje	Rúbrica enviada a diferentes expertos
Implementar el objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo con los estudiantes de grado sexto				Cumplimiento de implementación del objeto virtual de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario pedagógico</li> <li>• Observación</li> </ul>	Mientras los estudiantes van utilizan el objeto virtual de aprendizaje, se va registrando todo lo sucedido en el diario pedagógico acompañado de la observación
Interpretar el proceso asociado a la intervención del objeto virtual de aprendizaje para la aprehensión del concepto de fracción		Rúbrica de evaluación de aprehensión del concepto de fracción.		Escala de nivel de aprehensión del concepto de fraccionarios.	Instrumento para interpretar la información obtenida después de la implementación	Después de la implementación del objeto se aplica la rúbrica con criterios preestablecidos

- **Prueba diagnóstica:** Se utiliza para comprobar si la población objetivo sufre o no del problema que se quiere resolver, además, de determinar el grado de afectación por el problema. Con la ayuda de los instrumentos para obtener información se pretende determinar la situación actual del problema enfocado a situaciones que se viven en la cotidianidad.

- **Objeto virtual de aprendizaje:** Es un resumen de recursos educativos digitales que se construyen como estrategia entre muchas para innovar y captar la atención del estudiante con el objetivo de que se apropie del concepto de fraccionarios (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, n.d.). Se utilizarán herramientas como eXeLearning y PhET para su diseño y contenido.
- **Rúbrica:** Son formas para establecer criterios personalizados o puntuaciones con base en resultados. Es una herramienta de evaluación para informar los resultados y mostrar si se alcanzaron los objetivos que se pretendían (Canvas, n.d.). Para este estudio se utilizarán dos rúbricas, en un primer momento para validar el objeto virtual de aprendizaje por parte de expertos, donde se comprobará la calidad su calidad y pertinencia, y en otro momento, se utilizará una segunda rúbrica para determinar si se alcanzaron los niveles deseados de aprehensión del concepto de fraccionarios.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Entre las diferentes técnicas que define (Guerrero, 2016) las que podrían utilizarse en este estudio serían:

- La observación: es la técnica que no puede faltar en una investigación cualitativa por su gran capacidad para obtener información, permite capturar información sobre un fenómeno tal y como ocurre. Esta técnica es recomendada cuando el observador tiene alguna idea sobre el tema de estudio.
- La entrevista grupal: la entrevista es la técnica donde el entrevistador solicita información del entrevistado sobre un tema en particular. Para este estudio es recomendable la entrevista grupal por la necesidad de obtener información de un grupo de personas. Aquí el

entrevistador tiene un rol importante por lo que debe estar preparado para dinamizar, orientar, animar a los participantes a que den respuestas enriquecedoras a la investigación.

- El cuestionario: es una técnica usada en investigaciones cuantitativas, pero que perfectamente puede estar adaptada a una investigación cualitativa. La recomendación es no realizar muchas preguntas, que sean claras y no den cabida a ambigüedad.
- El diario pedagógico: Herramienta donde los docentes registran sus clases de una manera narrativa de tal manera que aborde todas las situaciones y experiencias que sucedan en el aula que sean relevantes para la investigación (Monsalve & Pérez, 2012).

### Ruta de Investigación

Siguiendo la ruta de investigación a continuación se describen las fases que tendrá el modelo de investigación:



Fuente: Ramírez, González, Vera. (2019). Fases del Modelo Investigación Acción Pedagógica. Recuperado de <https://aulavirtualunicartagena.co/LINEAS%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

- Problema de investigación: Es una construcción elaborada por el investigador donde se concreta y se le da sentido al estudio a realizar (Mata Solís, 2019). Se pretende en esta fase ubicar el problema, especificar la situación de los estudiantes respecto al concepto de fraccionarios.
- Marco de referencia: Consiste en una compilación sintetizada y concreta de conceptos, teorías y reglamentos relacionados con el tema o el problema de investigación (Perez, 2017). En esta etapa se pretende indagar otros autores para conocer sus ideas y que finalidad tuvieron.
- Metodología: Conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera coherente y ordenada en la realización de un estudio (Universia, 2020). En este apartado se describen las técnicas que se utilizarán en la investigación acción pedagógica.
- Estrategias: Acciones que se toman o siguen para cumplir con las actividades o alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto.
- Intervención: Fase de aplicación de los instrumentos o herramientas en la población objetivo.
- Evaluación: Identificar y verificar los conocimientos, objetivos y habilidades con el fin de ver cómo van los procesos estudiados (Universidad Católica de Oriente, n.d.). Verificar si hubo o no aprehensión del concepto de fraccionario.
- Reflexión hermenéutica: interpretación de los resultados de la investigación, enfocándose en el análisis de los textos escritos relacionados con el problema de investigación. Buscar la interpretación en vía de comprender los fenómenos sociales.

## **Técnicas de Análisis de la Información**

Para la etapa de análisis de la información se utilizará la reflexión hermenéutica entendida como la narración de los fenómenos encontrados, mediante paradojas, semejanzas, anécdotas, usando un análisis en triangulación que le da importancia a la investigación cualitativa (Universidad de Cartagena, n.d.). Entre los distintos tipos de triangulación y combinaciones se optará por seleccionar la triangulación entre datos, objetivos y hallazgos donde se espera lograr un examen de la teorización, la acción y reflexión desde diferentes puntos de vista que verifican entre sí. La reflexión hermenéutica es la narración de los contrastes en la triangulación de datos, objetivos y hallazgos.

Para el objetivo 1 "Establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fraccionarios mediante una prueba diagnóstica" se diseñará una prueba diagnóstica, la cual será validada por expertos, para tener un diagnóstico inicial y darle la validez a la justificación y al problema de investigación. Los hallazgos obtenidos serán insumo para la construcción, si es del caso, de un objeto virtual de aprendizaje que se acomode a las necesidades o falencias que presenten los estudiantes.

El objetivo 2 "Diseñar un objeto virtual de aprendizaje basado en la necesidad educativa identificada para la comprensión del tema de fraccionarios" se diseñará un objeto virtual de aprendizaje acorde a las necesidades de los estudiantes, evidenciadas en los resultados de la prueba diagnóstica. La herramienta que se usará para el diseño y construcción del ova será eXeLearning gracias a su facilidad y versatilidad, además, porque permite la cohesión sin ninguna dificultad con los simuladores interactivos matemáticos del proyecto PhET.

Para garantizar que el ova construido es un recurso de calidad, deberá ser validado por expertos como lo reza el objetivo 3 "Validar el objeto virtual de aprendizaje mediante rubricas

específicas aplicadas por expertos”. Existen varios modelos de evaluación de calidad de los recursos educativos, y para este caso se optará por la norma UNE 71362 gracias a que permite recoger aspectos en las diferentes etapas de planeación, diseño e implementación.

En la implementación de ova (objetivo 4 “Implementar el objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo con los estudiantes de grado sexto”) se echará mano a herramientas como la observación y el diario pedagógico, para describir todo lo que sucede durante la interacción con el ova y la reacciones de los estudiantes al enfrentarse a esta herramienta.

Debido al número reducido de equipos de cómputo será necesario realizar la intervención con el ova en el salón de clases, formando grupos colaborativos para que de esta manera todos puedan interactuar con la herramienta tecnológica.

Para el último objetivo 5 “Interpretar el proceso asociado a la intervención del objeto virtual de aprendizaje para la aprehensión del concepto de fracción”, se recapitulará cada objetivo específico, y se relacionará con una teoría que lo soporte y servirá para contrastar si la teoría afianzó las conclusiones obtenidas o por el contrario, la teoría no tiene validez o aplicación para alcanzar dicho objetivo.

Después de obtener los resultados de una prueba final, se buscará la relación de cada objetivo entre la teoría, hallazgos, análisis, conclusiones y recomendaciones, para tener los elementos necesarios para realizar una reflexión hermenéutica.

## **Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra**

El rol del docente investigador es de suma importante en un proyecto de investigación en educación, ya que interviene directamente en sus estudiantes y tiene contacto estrecho con ellos. La intervención pedagógica se entiende como un proceso de acompañamiento al proceso de investigación, cumpliendo tareas de guía, orientador, formador, ayuda de manera objetiva e imparcial para no afectar los resultados del estudio (Benítez Galindo, 2016).

En esta intervención pedagógica se pretende en primer lugar realizar un diagnóstico actual del estado de la problemática a investigada; se aplicará una prueba que fue evaluada y aprobada por expertos. Una vez recogida esta información de diagnóstico se procede a diseñar y elaborar un objeto virtual de aprendizaje que igualmente será evaluado y aprobado por expertos en el tema. Después de aprobado el objeto virtual de aprendizaje se realizará la intervención en los estudiantes de grado sexto, se evaluará mediante una rúbrica donde se verificará la aprehensión del conocimiento.

### **Prueba diagnóstica**

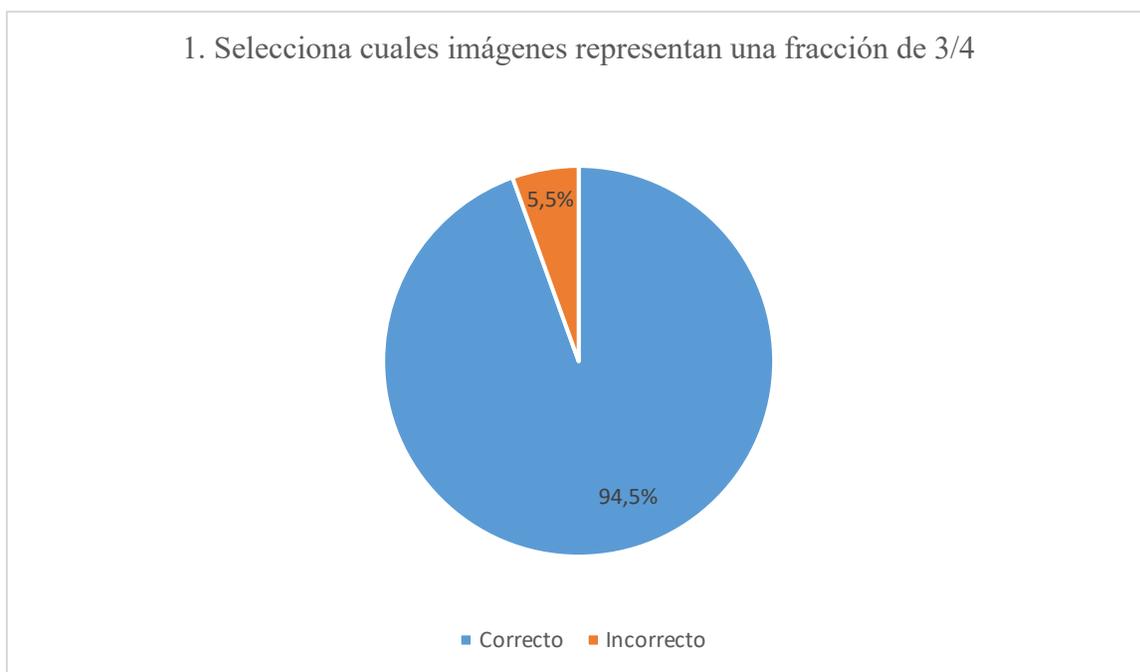
La prueba diagnóstica fue validada por expertos en la materia los cuales hicieron recomendaciones de forma en cuanto a la cantidad de preguntas, su contenido fue aprobado y se dio visto bueno para su aplicación. La prueba consta de 6 preguntas y se aplicó en 73 estudiantes de grado sexto, los cuales se mostraron receptivos y comprometidos a responder con honestidad. Se pudo observar que los estudiantes se sintieron cómodos y no presentaron inconvenientes en busca de la solución (ver Anexo A).

Después de realizar la revisión de las pruebas se encontraron los siguientes resultados en cada una de las preguntas:

Con la primera pregunta se pretende que el estudiante relacione el número fraccionario con una representación gráfica, es de las formas más elementales sobre el concepto de fracción y se evidenció que el 94,5% de los encuestados comprende este concepto.

#### Figura 4

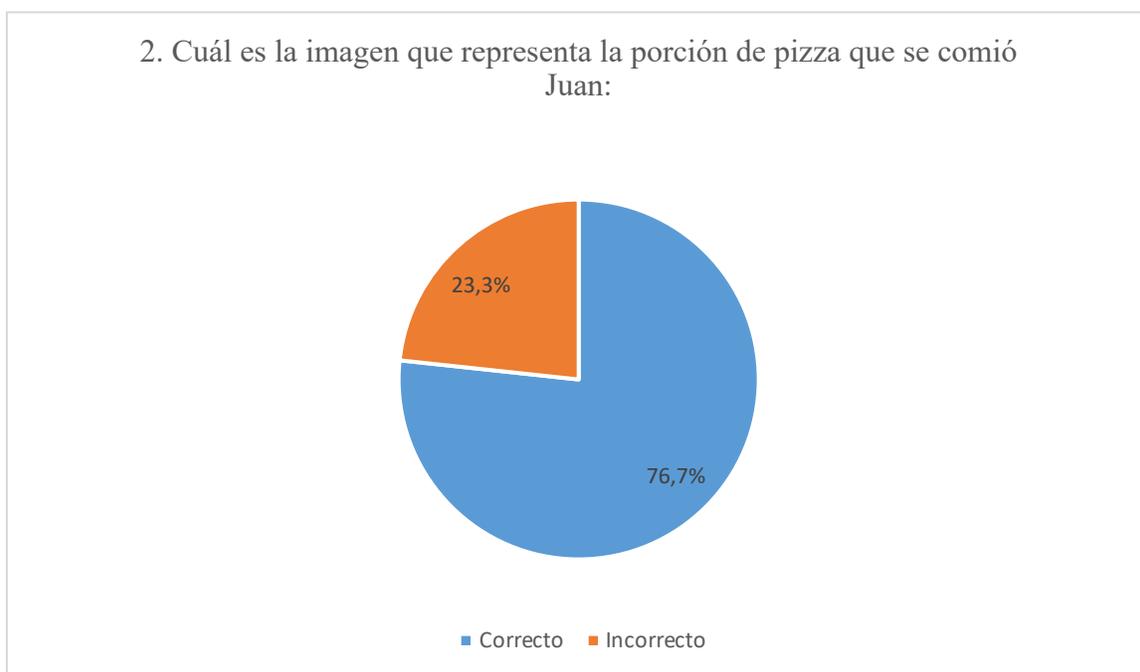
##### *Pregunta 1 prueba diagnóstica*



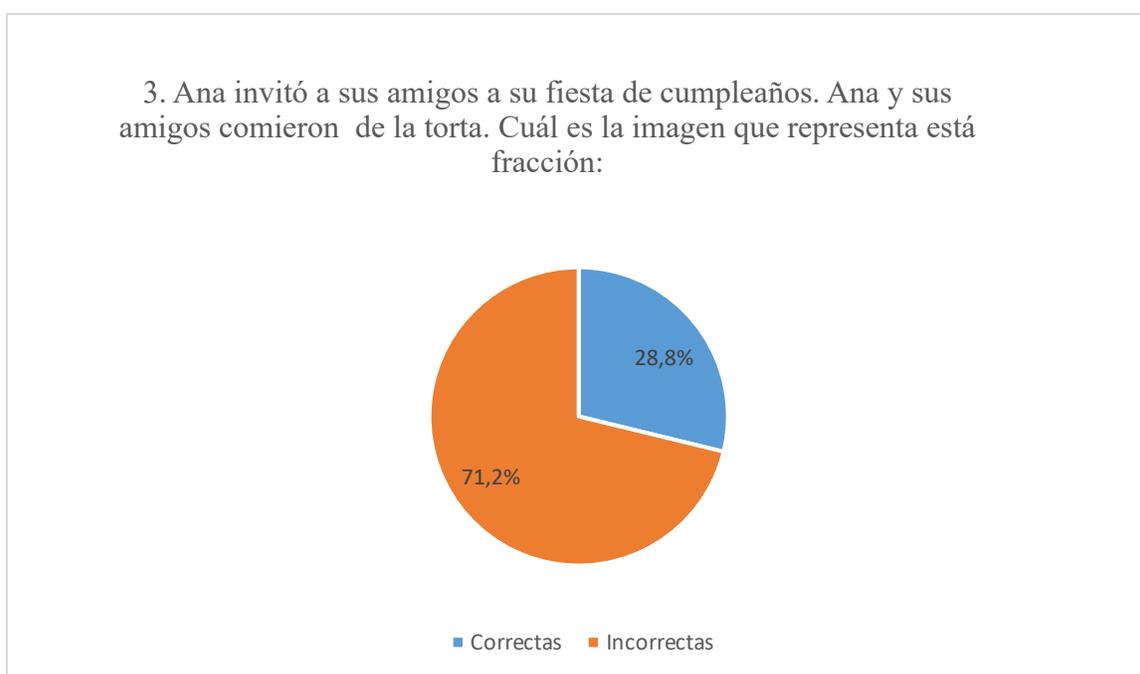
De la 2 a la 5 se pretende que el estudiante relacione el concepto de fracción con su representación gráfica en situaciones problemas de su cotidianidad. Los resultados mostraron dificultades en estas preguntas con grandes porcentajes de respuestas incorrectas y de lo que se puede inferir dificultades en este tema, siendo mayormente preocupante la pregunta 3 con el 71,2% de respuestas incorrectas.

#### Figura 5

##### *Pregunta 2 prueba diagnóstica*

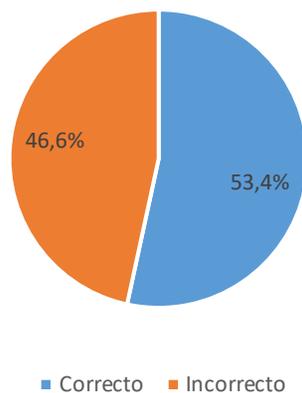
**Figura 6**

*Pregunta 3 prueba diagnóstica*

**Figura 7**

*Pregunta 4 prueba diagnóstica*

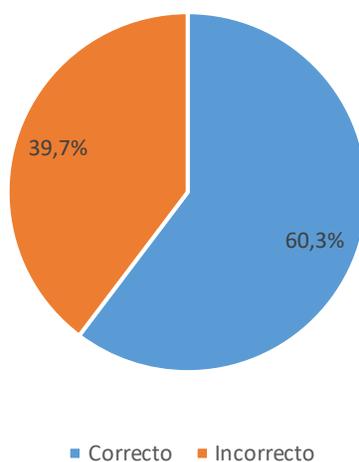
4. En un colegio se realizó el festival de las cometas. El diseño ganador presenta varios colores y es de forma hexagonal llamada barrilete. Escribe el valor de la fracción que corresponde a cada color de la cometa:



**Figura 8**

*Pregunta 5 prueba diagnóstica*

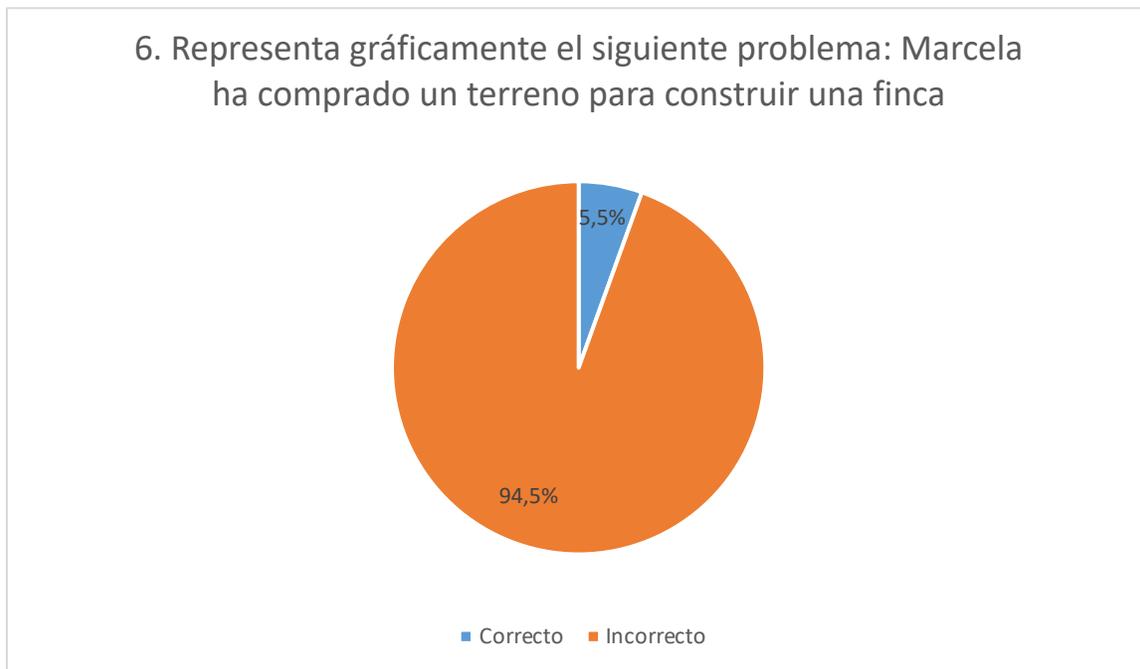
5. En este frutero hay 13 piezas de frutas, de las cuales 3 son manzanas. ¿Con qué fracción se representa las manzanas que hay en el frutero?



En la pregunta 6 se pretende que el estudiante a partir de una situación problema construya una representación gráfica, lo cual mostró preocupantes resultados con el 94,5% de respuestas incorrectas.

## Figura 9

### *Pregunta 6 prueba diagnóstica*



Se puede concluir después de realizar la prueba diagnóstica, que los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa presentan competencias en relacionar el número fraccionario con su forma gráfica y viceversa.

La mayoría de los estudiantes presentaron problemas a la hora de ilustrar la representación gráfica de un número fraccionario y por otra parte representar situaciones problema de la vida cotidiana mediante esquemas gráficos que representan este tipo de sistemas de numeración.

### **Diseño del objeto virtual de aprendizaje**

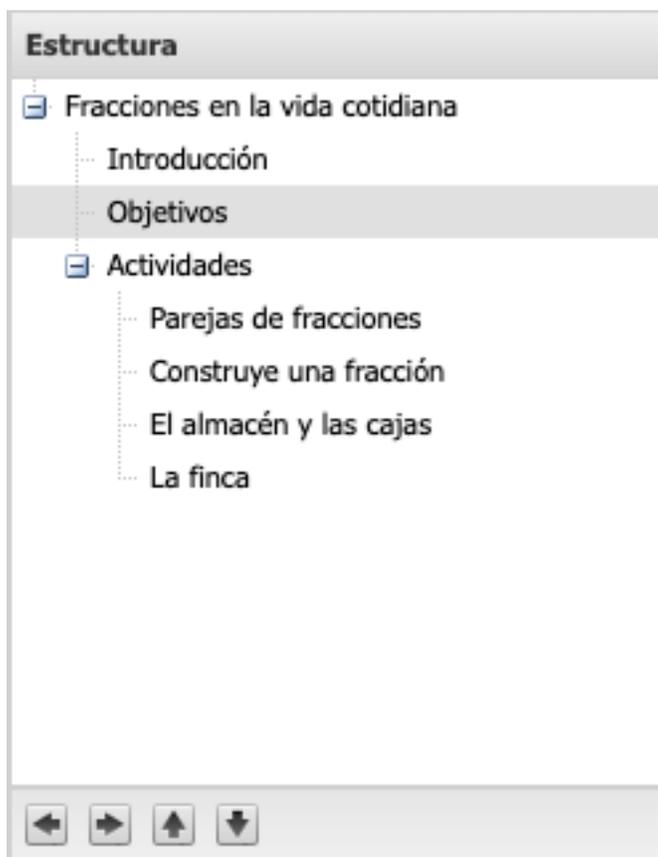
Después de analizar los resultados de la prueba diagnóstica se procede a hacer el diseño del objeto virtual de aprendizaje, para lo cual se usó la herramienta eXeLearning, que permite la creación de contenidos educativos para usuarios no expertos en programación. La aplicación

permite la utilización de árboles, contenido multimedia, elementos interactivos y más elementos que se pueden exportar o vincular de otras plataformas diferentes. Otras de las ventajas de esta aplicación, es un proyecto de código abierto y tienen colaboradores en todo el mundo que trabajan constantemente en su actualización y mejora (eXeLearning, n.d.).

Después de validar el OVA por pares expertos (en el capítulo 5 se muestra en detalle), y de ser corregido teniendo en cuenta las recomendaciones y criterios para cumplir con los diferentes estándares orientados a la educación, se obtuvo resultado que se mostrará a continuación. En cuanto a la estructura, es en forma de árbol donde se pueden observar los diferentes elementos que lo conforman.

### Figura 10

#### *Estructura del OVA*



El OVA inicia con una pantalla que tiene el título del recurso “Fracciones en la vida cotidiana” y al lado izquierdo se encuentra el menú para navegar rápidamente por los diferentes elementos.

### Figura 11

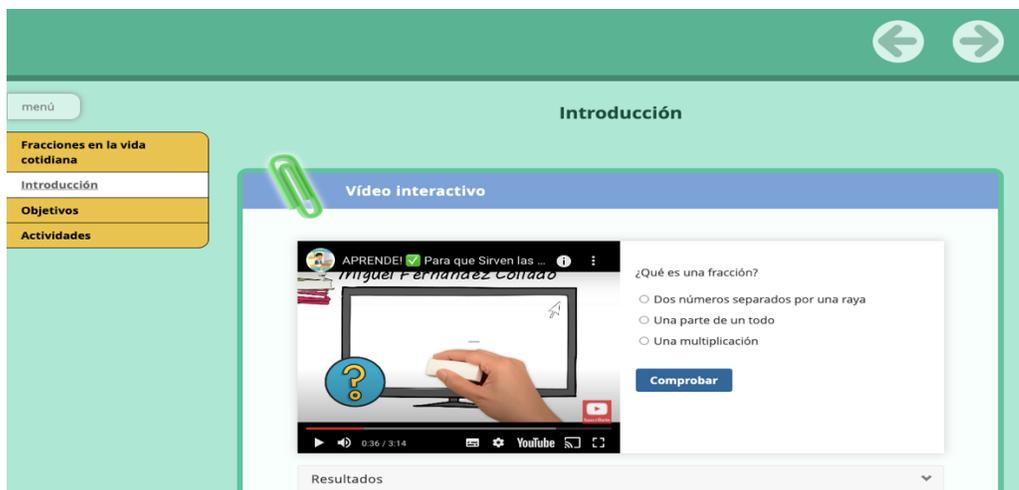
*Pantalla inicial del OVA*



La siguiente pantalla se llama “Introducción” y en ella se encuentra un video (tomado del repositorio de YouTube) interactivo que a medida que avanza en su reproducción va mostrando preguntas de respuesta de selección múltiple a cerca del contenido del video. En esta sección se pretende mostrar y recordar al estudiante con el apoyo del video, cual es la definición de fracción y cuál es su importancia en la vida cotidiana.

### Figura 12

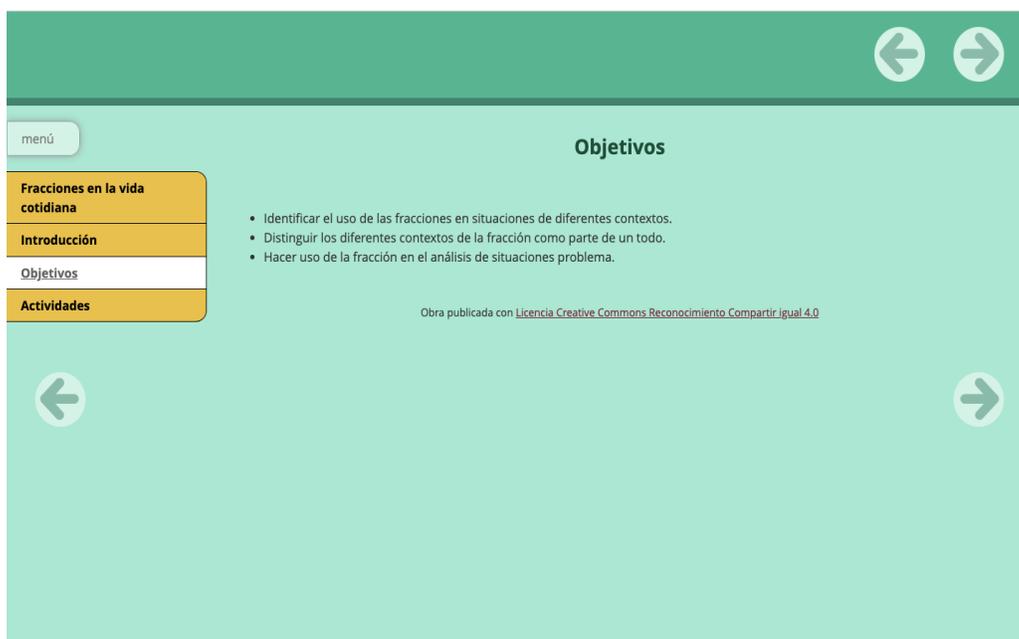
*Pantalla introducción OVA*



En la siguiente pantalla, se muestra la lista de objetivos de la sesión, mostrando detalladamente que se quiere lograr al finalizar el uso del OVA.

**Figura 13**

*Pantalla objetivos OVA*



La pantalla actividades despliega el menú mostrando las cuatro actividades propuestas en el OVA. La primera actividad se llama “pareja de fracciones”, e inicia con una sección llamada

“¡Recordemos!” para recapitular como es la representación gráfica de las fracciones y como es su lectura.

**Figura 14**

*Pantalla recordemos OVA*

**¡Recordemos!**

Cuando se quiere construir una fracción se escoge una figura geométrica como un círculo, cuadrado o rectángulo y se divide en partes iguales.

El total de partes en que se divide la figura depende del **denominador** (número debajo de la raya de la fracción). Este indica el número de partes que forman la unidad.

Luego, se marcan las partes que indica el **numerador** (número arriba de la raya de la fracción), las cuales indican el número de partes que se tienen en cuenta de la unidad.

Fracciones		
	$\frac{5}{8}$	Cinco Octavos
	$\frac{1}{2}$	Un Medio
	$\frac{1}{5}$	Un Quinto
	$\frac{3}{3}$	Tres Tercios
	$\frac{2}{3}$	Dos Tercios
	$\frac{7}{7}$	Siete

Luego, se muestra en pantalla el simulador matemático interactivo del proyecto PhET, que tiene por nombre “pareja de fracciones” y ha sido embebido mediante código HTML dentro del OVA. Allí se pretende que los estudiantes interactúen con la simulación para lograr conseguir los diferentes retos de parejas de fracciones propuestos y de esta manera afianzar el concepto y representación gráfica de fracción.

**Figura 15**

*Pantalla pareja fracciones OVA*

Duración: 00:20  
Agrupamiento: 4 personas

Encuentra parejas de fracciones cuyos números y gráficos coincidan. Ingresá al simulador arrastra y suelta las figuras o números del tal manera que formes las relaciones correctas.

Mis partidas: [←] [↺]

Nivel: 1  
Puntuación: 2

De acuerdo +2

Parejas de Fracciones

La siguiente actividad es llamada “construye una fracción”, e igualmente se utiliza un simulador interactivo del proyecto PhET embebido mediante código HTML, donde se pretende que el estudiante construya fracciones de forma gráfica y de esta manera seguir afianzando el concepto y representación gráfica de fracción.

## Figura 16

### *Pantalla construye fracción OVA*

Duración: 00:20  
Agrupamiento: 4 personas

Construye fracciones usando números e imágenes. Arrastra y suelta los números y figuras del tal manera que construyan las relaciones correctas.

Nivel 1

1/3  
3/3  
2/3  
1/3

Construye una fracción

La tercera actividad llamada “el almacén y las cajas” muestra una situación problema donde los estudiantes deberán encontrar la solución en sus cuadernos y luego verificar en una simulación dentro de OVA. El simulador es un contenido interactivo que fue diseñado con la herramienta en línea Genially, donde el estudiante arrastra las figuras a una posición y luego verifica si fue correcta. Esta simulación fue embebida dentro del OVA utilizando código HTML.

En esta sección se quiere que el estudiante use alguna estrategia para solución del problema y afianzar la aplicación de las fracciones a las soluciones de situaciones de la vida cotidiana.

### Figura 17

#### *Pantalla almacén OVA*

The screenshot shows an interactive simulation interface. On the left, there is a sidebar with a list of activities: 'Parejas de fracciones', 'Construye una fracción', 'El almacén y las cajas', and 'La finca'. The main area contains the following information:

- Duración:** 00:20
- Agrupamiento:** 4 personas
- Text description:** Laura tiene 18 cajas de cartón y tiene que distribuirlas en tres almacenes de la siguiente manera: En el almacén el Dorado debe entregar dos sextos del total de cajas, luego debe ir hasta el almacén Normandía y entregar un cuarto de las cajas que quedan. Por último, debe entregar en el almacén el Poblado el resto de cajas.
- Instruction:** Arrastra y suelta las cajas hasta el almacén correspondiente.

The simulation area features three warehouses labeled 'El Dorado', 'Normandía', and 'El Poblado'. Below the warehouses, there are stacks of cardboard boxes. A 'VERIFICATION' button is visible at the bottom center of the simulation area. The Genially logo is in the bottom left corner.

La última actividad de la sesión es llamada “la finca” y se trata de otra situación problema, donde los estudiantes debe hallar la solución mediante una estrategia gráfica de fracciones y luego comprobar el resultado en el simulador del OVA.

El simulador es embebido con código HTML dentro del OVA, y fue desarrollado en la herramienta en línea Genially, que permite crear este tipo de contenidos interactivos.

**Figura 18***Pantalla finca OVA*

En la gran red que es internet existe una gran cantidad de recursos digitales de distintos autores y objetivos. Es necesario usar un modelo de evaluación de recursos educativos adecuados para determinar si los diferentes criterios a verificar cumplen con la intencionalidad que se quiere en el proceso enseñanza aprendizaje (Conecta 13, n.d.).

### Validación del objeto virtual de aprendizaje

Los objetos virtuales de aprendizaje también son objetos de evaluación, es por esto, que dos pares expertos evaluaron el OVA diseñado para verificar que se cumplan los criterios de calidad.

La herramienta de evaluación usada fue la norma UNE 71362 que aparte de establecer un modelo de calidad que proporciona los lineamientos para evaluar, también sirve para guiar la creación de recursos educativos digitales, actualizarlos y si es necesario corregirlos (Canal UNED, n.d.).

La escala de valoración de este instrumento está determinada en cinco niveles según el puntaje obtenido en los diferentes criterios que componen el modelo de evaluación UNE 71362 como se observa en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Escala de valoración RED*

ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED	
Muy pobre	cuando los criterios que aplican cumplen menos del 49%
POBRE	cuando los criterios que aplican se cumplen entre el 50% y el 69%
ACEPTABLE	cuando los criterios que aplican se cumplen entre el 70% y el 90%
BUENO	Cuando los criterios que aplican se cumplen entre un 91% y 99%.
MUY BUENO	Cuando todos los criterios que aplican se cumplen en un 100%.

Se observa que a partir de una calificación por encima o igual al 70% el recurso evaluado puede ser aplicado con la recomendación de solucionar o corregir los criterios donde se obtuvo bajos puntajes.

Después de evaluar el OVA de este proyecto de investigación se realizó el siguiente análisis de las valoraciones hechas, igualmente, los resultados están consignados en las plantillas evaluación (ver Anexo B).

El análisis de la evaluación del primer par experto es el siguiente:

A partir de los resultados obtenidos se puede mencionar los siguientes criterios, los cuales no superaron el 60% de puntuación y son necesarios una revisión para su mejora:

- **Interactividad:** con el 60 % se deben mejorar aspectos en poder tener un historial de ejecución de la actividad y en variar la tipología de las actividades.
- **Portabilidad:** con el 25% se pueden aclarar aspectos como si se cumplen con los estándares internacionales, asociación a ficha de metadatos y la posibilidad de que el recurso funcione de manera sin conexión a internet.

- **Operabilidad:** con el 33% de puntuación se debe revisar y proporcionar atajos de teclado, además, se debe existir limitación de tiempo para realizar las actividades, a pesar de que se indica no hay restricción de tiempo.
- **Accesibilidad del contenido audiovisual:** con el 50% se debe mejorar en aspectos para que sea más incluyente con aquellas personas con necesidades especiales para el aprendizaje, como lo son el texto alternativo en imágenes y videos, subtítulos en imágenes y videos entre otros.

Continuando con el análisis, los criterios que obtuvieron un porcentaje mayor al 60% fueron:

- **Descripción didáctica:** con el 67% de la puntuación se recomienda aclarar en su RED que conocimientos previos deben tener, además, indicar un tiempo estimado de aprendizaje.
- **Capacidad para generar aprendizaje:** se obtuvo un 67% de puntuación y se debe promover el aprendizaje significativo del alumno.
- **Adaptabilidad:** con el 80% se recomienda respetar los distintos estilos de aprendizaje.
- **Formato y diseño:** con el 75% de porcentaje en este criterio, solo faltaría por revisar y mejorar la estética y que exista una opción preferencias que permita personalizar la interfaz (color, tamaño de fuente, color de fondo, etc.).
- **Robustez:** con el 75% el ítem que se debe mejorar es poder contar con una sección de ayuda a problemas comunes de los usuarios y sus posibles soluciones.
- **Navegación:** en este criterio se alcanza un porcentaje del 82%, los ítems para revisar serían en conocer el progreso de ejecución de contenidos y el RED informa al usuario de su estado (activo/inactivo).

- **Accesibilidad del contenido textual:** con el 67% los aspectos a mejorar es proporcionar información por características sensoriales.

Los criterios que cumplieron en su totalidad con la norma y alcanzaron el 100% en el puntaje son:

- **Calidad de los contenidos**
- **Motivación**
- **Reusabilidad**
- **Estructura del escenario de aprendizaje**

Se puede concluir después del análisis del primer experto que los criterios del OVA en su mayoría cumplen con los aspectos mínimos que exige la norma UNE 71362 y con un puntaje global del 72% es aceptable para poder aplicarlo. Se recomienda las observaciones hechas para mejorar la calidad del recurso

El análisis de la evaluación del segundo par experto es el siguiente:

A partir de los resultados obtenidos se puede mencionar los siguientes criterios, los cuales no superaron el 60% de puntuación y son necesarios una revisión para su mejora:

- **Adaptabilidad:** con el 50% se recomienda tener la posibilidad modificar el contenido o actividades para diferentes grupos, tipos de estudiantes o niveles. También se recomienda respetar los distintos estilos de aprendizaje.
- **Reusabilidad:** con el 33% a pesar de que es un recurso especializado en el área de matemática debe permitir transversalizar con otra disciplina, además, no permite trabajar por módulos lo cual no lo hace escalable ni se pueden crear nuevos RED

- **Portabilidad:** con el 40% se pueden aclarar aspectos como si se cumplen con los estándares internacionales, asociación a ficha de metadatos y la posibilidad de que el recurso funcione de manera sin conexión a internet.

Continuando con el análisis, los criterios que obtuvieron un porcentaje mayor al 60% fueron:

- **Interactividad:** con el 80 % se deben mejorar aspectos en poder tener un historial de ejecución de la actividad.

Los criterios que cumplieron en su totalidad con la norma y alcanzaron el 100% en el puntaje son:

- **Operabilidad**
- **Accesibilidad del contenido audiovisual**
- **Descripción didáctica**
- **Capacidad para generar aprendizaje**
- **Formato y diseño**
- **Robustez**
- **Navegación**
- **Accesibilidad del contenido textual**
- **Calidad de los contenidos**
- **Motivación**
- **Estructura del escenario de aprendizaje**

Se puede concluir después del análisis del segundo experto que los criterios del OVA en su mayoría cumplen con los aspectos mínimos que exige la norma UNE 71362 y con un puntaje

global del 89% es aceptable para poder aplicarlo. Se recomienda las observaciones hechas para mejorar la calidad del recurso

### **Implementación del objeto virtual de aprendizaje**

Para implementar el OVA dentro del salón de clase, se apoyó en una secuencia didáctica previamente diseñada (ver Apéndice A) y en el diario pedagógico para consignar el detalle de la sesión (ver Apéndice B). Es importante aclarar que como son tres grupos diferentes las sesiones se realizaron en días diferentes, además, no se realizó en la sala de sistemas debido a la poca disponibilidad de equipos de cómputo para desarrollar la sesión, por esta razón, se optó por usar el salón de clase y utilizar el televisor para proyectar y el computador del docente para interactuar.

El primer grupo en la implementación es el grado 6A y se inicia la clase a las 6:30 de la mañana, se les informa a los estudiantes los resultados que tuvieron en las pruebas diagnósticas, se les comenta que no fueron unos buenos resultados o lo que se esperaba obtener y es por esto se decide implementar una herramienta para determinar si es más agradable y es mejor para enseñar la comprensión de las fracciones en la vida cotidiana.

Como se planteó en la secuencia didáctica la clase se desarrollará en el salón debido que no hay suficientes equipos de cómputo para asignarle a cada estudiante, de esta forma sólo habrá un computador y el televisor donde se proyectará la imagen y los estudiantes irán pasando a interactuar con las actividades al computador, de forma individual o en grupos.

Los estudiantes se ubican en sus respectivos puestos dentro del salón, como normalmente lo hacen por las filas, luego, se inicia dando un abre bocas sobre qué es lo que se pretende lograr con esta herramienta didáctica. Se inicia con un video introductorio sobre la importancia y el uso

de las fracciones, es un video interactivo donde a medida que va avanzando en la reproducción se reflejan unas preguntas a las cuales los estudiantes responden.

Los estudiantes se muestran atentos ante la novedad de esta nueva herramienta, ven el video de manera atenta y responde las preguntas de manera correcta, lo cual permite que se dé continuidad al siguiente punto de la clase.

Se muestran los objetivos de la clase, se explican y nuevamente se informa que es lo que se quiere lograr con esta herramienta didáctica, se les pregunta a los estudiantes si tienen alguna duda sobre los objetivos a lo cual responden que todo está claro.

Se inicia con las actividades las cuales están contempladas o divididas en cuatro actividades, la primera actividad se llama parejas de fracciones. Esta actividad inicia con un recuerdo de como se construye gráficamente una fracción y como debe ser su lectura. Apoyado en el tablero el docente da explicación a la imagen que aparece en el objeto virtual de aprendizaje, igualmente se apoya en el tablero para hacer las construcciones y explicaciones del caso, los estudiantes se muestran atentos y manifiestan que ese concepto lo tienen claro, evidenciando que manejan bien la forma gráfica y el símbolo numérico de las fracciones.

La segunda parte de esta actividad es un simulador donde se deben encontrar las parejas cuyos números y gráficos coinciden, arrastrando y soltando las figuras son números de tal manera que se forma en las relaciones correctas.

Se ejecuta el simulador, en primer lugar, el docente realiza una demostración de cómo es la actividad realizada en el computador, los estudiantes se muestran muy atentos y expectantes, y enseguida pasa un estudiante después de haber conformado grupos de cuatro personas.

Va pasando cada estudiante por cada grupo y van construyendo las relaciones de manera correcta. Se evidencia que no hay dificultad en el manejo del simulador, es algo atractivo para ellos y manifiestan que todos quieren salir y utilizar la herramienta.

Finalizada esta actividad se realizan dos preguntas generales para escuchar las apreciaciones de los estudiantes: la primera pregunta es ¿fue difícil encontrar las parejas de fracciones? Los estudiantes responden que no hubo dificultad, que el tema está muy fácil de aprender y solucionar. La segunda pregunta es ¿cómo te sentiste realizando esta actividad? Los estudiantes responden que se sintieron bien y que fue muy agradable utilizar el simulador.

Continuando con la segunda actividad que se trata de construir fracciones usando números e imágenes, arrastrando y soltando los números y las figuras, de tal manera que construyan las relaciones correctas. En primer lugar, el docente muestra mediante el simulador cómo realizar esta actividad hace la explicación del caso y enseguida comienzan a pasar un estudiante por cada grupo y en lo posible que no haya salido anteriormente.

Se observa que los estudiantes se toman más confianza con el simulador, cada vez son más los que quiere interactuar con el simulador, se muestra que es una herramienta agradable para ellos y van solucionando los diferentes retos sin dificultad alguna, además, de ir asimilando y comprendiendo el tema.

Al final se hacen las siguientes preguntas: la primera pregunta es ¿fue difícil construir una fracción? A lo que los estudiantes responden de manera segura y más compañeros que es muy fácil construir una fracción ayudados con el simulador. La segunda pregunta es ¿cómo te sentiste usando este simulador? A lo que responden que se sintieron muy bien, cómodos y que es muy agradable usar el simulador para aprender.

Las siguientes actividades se les explica que tienen un poco de mayor dificultad porque son problemas aplicados a problemas cotidianos que ellos se puedan enfrentar. La tercera actividad tiene por nombre el almacén y las cajas y tiene como reto solucionar un problema donde deben repartir una cantidad de cajas en tres diferentes almacenes, se les pide a los estudiantes que utilicen la misma estrategia de solución que usaron en las actividades anteriores, es decir, solucionar de manera gráfica ya que facilita más encontrar la solución a este problema.

Los estudiantes leen detenidamente el problema y manifiestan que tiene mucha dificultad y que no son capaces de solucionarlo, dan respuestas erróneas y por último sin fundamento. El docente apoyado en el tablero les pide que recuerden cómo solucionarlo en las actividades anteriores, que es necesario dividir por partes la cantidad de cajas, el docente contextualiza, explica y guía la solución de este problema, muestra de manera gráfica como puede ser una posible división de la cantidad de cajas en un en una primera medida, los estudiantes comprenden el concepto y trabajan en la solución.

Algunos estudiantes encuentran la solución y la exponen apoyados en el tablero, luego pasan al computador y de manera visual arrastran las cajas a los diferentes almacenes y buscan la comprobación de la solución del problema.

Se continúa con la siguiente y última actividad que es llamada la finca, se les recuerda a los estudiantes que este problema fue propuesto en la prueba diagnóstica y que fue el que tuvo las mayores dificultades donde la gran mayoría de los estudiantes no fue capaz de solucionar correctamente este problema.

Se les pide nuevamente que usen la misma estrategia de solución del problema anterior, es decir, que lo solucionen gráficamente y luego pasen al simulador y hagan la comprobación. Nuevamente el docente apoyado del tablero inicial dando algunas pistas sobre cómo abordar el

problema y obtener una solución gráfica. Los estudiantes se muestran más motivados en buscar la solución, hay más personas intentando buscar una solución, y al final afortunadamente un estudiante logra encontrar la solución correcta. Pasa al simulador arrastra y suelta las figuras y comprueba que su solución estuvo correcta.

Al final de la sesión se hace las preguntas de cierre donde se les pregunta a los estudiantes si sienten que aprendieron del tema, a lo que responden que sí. Otra pregunta es si les gustó usar los simuladores para aprender matemáticas a lo que responden que sí, que son muy agradables y que parecen un juego, que mientras van jugando van aprendiendo porque es muy agradable usarlo, tiene figuras y colores muy bonitos, es fácil usarlo no requiere explicación.

Otra pregunta que se realiza es que si les gustaría que se usara este simulador para dar las clases a lo que responden en su mayoría que sí, que es algo muy novedoso y que le gustaría que las clases fueran con este simulador porque aprenden más fácil, que prefieren el simulador que el tablero o el cuaderno. Algunos estudiantes manifiestan que la clase fue muy amena porque no tuvieron que escribir en el cuaderno, sino que usaron el computador y aprendieron, otro estudiante responde que las clases deben tener de todo, es decir, algunas deben ser en el tablero, otras en el cuaderno y otras en el simulador, que se debe variar para el para que las clases no se vuelvan monótonas ni aburridas.

Siendo las ocho de la mañana se da por finalizada la sesión de la clase.

## **Figura 19**

*Implementación 6A*



El segundo grupo en la implementación es 6C. La sesión inicia recordándole a los estudiantes que en días pasados se realizó una prueba diagnóstica y que se obtuvieron unos muy bajos resultados. Se les informa que se creó un objeto virtual de aprendizaje como estrategia de mejora en la enseñanza de las matemáticas y en especial en el tema de las fracciones para la vida cotidiana.

Los estudiantes forman grupos de cuatro personas y la sesión inicia con el video introductorio, el cual a medida que va transcurriendo la reproducción muestra preguntas que responden los estudiantes, las respuestas fueron correctas y los estudiantes se presentaron atentos a la información que brindaba el video.

Luego, se proyectan los objetivos y expone cual es la intencionalidad de la clase y que se espera lograr al finalizar la clase; se observa un grupo de difícil comportamiento en clase, hablan

demasiado y no respetan la palabra del compañero, tampoco piden la palabra a la hora de hablar y la sesión se torna pesada por las constantes llamadas de atención a los estudiantes.

Se continúa con la sección de actividades, se inicia con la primera actividad que se trata de formar parejas de fracciones arrastrando números a imágenes hasta lograr la relación correcta. Pero antes de interactuar con el simulador se recuerda que es una fracción, como es su representación gráfica y como debe ser su lectura apoyado en la información que brinda el OVA.

Se pasa al uso del simulador y el docente realiza una primera demostración como ejemplo para los estudiantes. Nuevamente se llama la atención a los estudiantes por su desorden y por no prestar atención a las explicaciones. Van saliendo de a una persona por grupo a interactuar y usar el simulador y sus compañeros permanecen en el puesto y desde allí lo asesoran o corrigen. La actividad se torna sencilla y todos los estudiantes que salen lo hacen bien sin ninguna dificultad.

La segunda actividad se llama construyendo una fracción, nueva y reiteradamente se llama la atención por el desorden y la falta de atención de algunos estudiantes, el docente explica cómo debe ser el uso o la interacción con el simulador, igual realiza una demostración como ejemplo y seguidamente los estudiantes van saliendo de a uno por grupo sin haber salido antes y van solucionando los diferentes retos que presenta esta simulación.

Se les pregunta que les ha parecido la actividad a lo que afirman que están fáciles, que lo han entendido muy bien, igualmente se les pregunta sobre que les parece el uso del simulador y del objeto virtual de aprendizaje, a lo que responden que es una herramienta muy buena, agradable y que la quieren seguir utilizando en el salón de clases.

Se continúa con la tercera actividad llamada el almacén y las cajas, y se aclara que esta actividad se compone de una situación problema donde se deben distribuir una serie de cajas en tres diferentes almacenes. Nuevamente se llama la atención por hablar tanto durante la

explicación y se les pide que antes de usar el simulador lo solucionen en el cuaderno y comprueben la solución en el simulador.

Se observa en el grupo una dificultad grande en la comprensión lectora, en primera instancia no entienden el problema, afirman que no lo entienden y no saben cómo solucionar, por tanto, el docente debe hacer lectura y explicar de qué se trata el problema y qué es lo que se quiere lograr.

Luego, el docente les pide que utilicen las mismas estrategias que usaron para solucionar las dos actividades anteriores, es decir, intentar dar solución de manera gráfica dividiendo en partes iguales y seleccionando las partes que se necesitan, a lo que los estudiantes siguen afirmando no entender ni cómo abordar el problema. El docente inicia la solución del problema explicando de manera gráfica y seguidamente los estudiantes culminan la actividad y se verifica la solución en el simulador del objeto virtual de aprendizaje.

Se inicia con la cuarta y última actividad que tiene por nombre en la finca, los estudiantes identifican que este mismo problema estaba en la prueba diagnóstica y que ahora lo deberían hacer en el simulador, los estudiantes inician a trabajar en sus respectivos grupos, igualmente se les llama reiteradamente y en varias ocasiones la atención por su mal comportamiento y su falta de atención a la clase, nuevamente se les pide que usen la misma estrategia de las actividades anteriores para poder solucionar gráficamente el problema de la finca, se les pide que inicialmente lo hagan en sus cuadernos y una vez terminado lo pueden comprobar en el simulador.

Después de un rato de intentos ningún grupo dio una solución correcta, tres de cinco grupos se acercaron a la solución mostrando que comprendían en cierta medida la forma de solucionar pero no la alcanzaron de manera correcta, dos grupos definitivamente no se les notó

que usaran una estrategia correcta para poder solucionar el problema, el docente corrige en el tablero y muestra como es la solución correcta y enseguida pasa un estudiante y realiza la comprobación en el simulador para verificar la solución, y en ese momento se da por finalizada la sesión y se les agradece por su participación.

Cómo conclusión se puede decir que fue un grupo de difícil manejo debido a su falta de atención a la clase y su distracción por estar hablando todo el tiempo lo cual influye en el desarrollo y la aprehensión del conocimiento, además se vislumbró la falencia que tienen los estudiantes de este grupo en comprensión lectora lo cual hace más difícil el aprendizaje de las matemáticas y la contextualización con situaciones de la vida cotidiana.

## **Figura 20**

### *Implementación 6C*



El tercer grupo en la implementación es 6B. Se inicia la sesión informando el resultado de la prueba diagnóstica, hablando con los estudiantes para contarles que el resultado no tuvo las metas esperadas y, por tanto, se quiere innovar o intentar otra estrategia utilizando los objetos virtuales de aprendizaje para obtener mejores resultados y en especial en el tema de las fracciones.

Seguidamente, se proyecta el video introductorio donde se muestra la importancia de los fraccionarios en la vida cotidiana, y a medida que avanza el video se va mostrando las preguntas a lo cual los estudiantes responden de manera interactiva.

Terminado el video se muestran los objetivos de la sesión y se explica qué es lo que se quiere obtener o qué es lo que se pretende hacer en dicha sesión.

Se inicia con la primera actividad en la cual es necesario formar parejas de fracciones utilizando el simulador para esta actividad, pero primero se hace un recuerdo de cómo representar gráficamente las fracciones, cuál es el uso del numerador y denominador de una fracción. El docente hace una demostración de cómo debe formarse las parejas y luego pasan un estudiante por cada grupo y realizar la actividad en el computador. Es importante aclarar que la actividad se hace en el salón de clase debido a la limitación de equipos de cómputo y es por esto por lo que salen de a un estudiante interactúan con el simulador y vuelven a su sitio. Terminada esta actividad se les pregunta a los estudiantes si fue difícil realizar la pareja de fracciones a lo cual todos afirman que fue muy fácil y se les pregunta cómo se sintieron usando un simulador a lo cual responden que se sintieron muy bien, que fue muy fácil y cómoda.

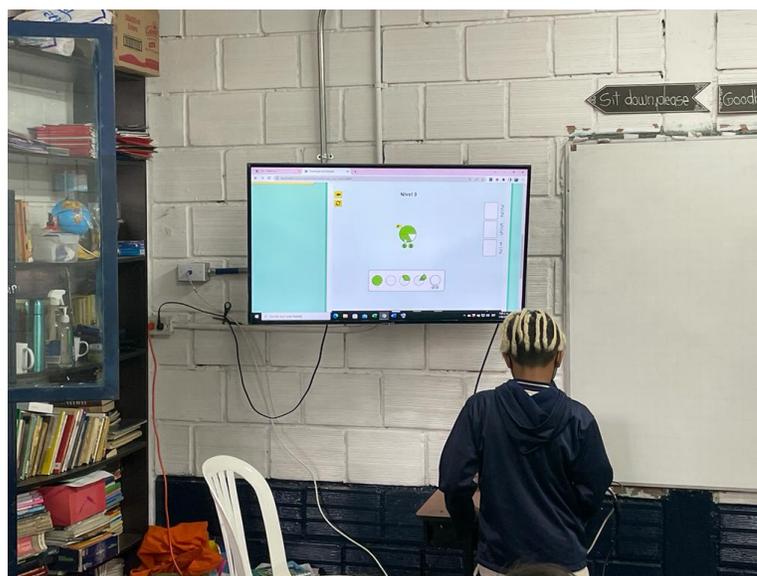
Se inicia la segunda actividad que se trata de construir fracciones, inicialmente el docente hace una demostración para todos y luego pasan por un integrante por cada grupo y realizan la actividad llamada construir una fracción, los estudiantes están motivados con la actividad con

ganas de salir a interactuar con el computador y el simulador. Terminada la actividad se pregunta a los estudiantes si fue fácil construir una fracción a lo cual responden que sí que es fácil y también responden a la pregunta si fue fácil interactuar con el simulador a lo que responden de manera afirmativa.

Se inicia la tercera actividad llamada las cajas y los almacenes, el docente hace la explicación de la actividad, aclara que la aplicación de las fracciones a una situación real y que busquen solucionarlo con la estrategia gráfica de fracciones. Los estudiantes inician a buscar la solución, este problema les trae más dificultad, no encuentran fácilmente la solución y se muestran un poco confundidos, por tanto, el docente da un preámbulo y les muestra cómo iniciar a solucionar el problema, con lo cual los estudiantes se ubican mejor e intentan buscar una solución, pero siguen teniendo dificultades. El docente determina solucionar el problema entre todos apoyado en el tablero y luego verificar la solución en el simulador de la actividad.

Se inicia la cuarta y última actividad de la sesión donde los estudiantes nuevamente se ven enfrentados a un problema donde en aplicar las fracciones, se les recomienda a los estudiantes usar la estrategia gráfica de fracciones para buscar la solución del problema que he llamado en la finca, en este caso, los estudiantes se notan un poco más ubicados y buscan la solución motivados, hasta que una estudiante encuentra la solución y hace una verificación en el simulador de la actividad siendo correcta.

Terminada la sesión se hace el cierre y realimentación donde se escuchan las diferentes impresiones de los estudiantes que dicen expresiones como quieren las clases así todos los días, quieren un cambio de profesor que trabaje con este tipo de objetos virtuales de aprendizaje, las clases así son mejores y se entienden más fácil, así entienden más fácil. Se les agradece la participación y se finaliza la sesión.

**Figura 21***Implementación 6B***Figura 22***Implementación 6B*

Para finalizar se aplicó una prueba escrita, que consta de dos situaciones problemas cotidianos. La prueba se realiza con el apoyo de diferentes docentes para su aplicación. El objeto

de esta prueba es tratar de identificar el grado de aprehensión de concepto de fracciones y la aplicación a la solución de situaciones de problemas cotidianos (ver Anexo C).

Se realizó un video con dos estudiantes con la idea de mostrar cómo es la interacción con el objeto virtual de aprendizaje, el cual se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/vCzn6OU8WD4>



## Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

En esta etapa final del proyecto se pretende mostrar los resultados obtenidos después de recorrer todo el proceso de investigación. Al ser una investigación cualitativa las conclusiones serán afirmaciones y preposiciones donde se condensa toda la información obtenida a lo largo de la investigación en relación con el tema estudiado (Manrique, 2004).

Se procura después de haber hecho una revisión minuciosa del proceso y toda la información recogida, realizar el análisis para poder dar una respuesta clara y veraz a lo planteado en la introducción y los objetivos. La información será completamente objetiva y con dependencia a los objetivos específicos, además, será fundamentada lo cual permite mostrar como se han logrado los resultados de la investigación (Brito, 2015).

### Figura 23

*Relación con objetivo 1*

## Objetivo 1

**Establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fraccionarios mediante una prueba diagnóstica**



En la capítulo 4 se realizó una prueba diagnóstica con el fin de establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fracciones (Figura 23). Según (Obando & Vásquez, 2008) en un normal desarrollo del pensamiento numérico es necesario que se den en una persona los siguientes elementos: largos periodos de tiempo necesarios para la construcción de este proceso, adicionalmente, el estudiante tiene que haber recibido el componente conceptual en la escuela, y por último que haya tenido la capacidad de contextualizar la teoría con la realidad de su vida para encontrar la utilidad de lo aprendido y de esta manera desarrollar su cognición.

En los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado se evidenció la carencia de uno más de estos aspectos, puesto que al intervenir con la prueba diagnóstica se encontraron hallazgos como: el componente conceptual teórico acerca de las fracciones fue visto, lo comprenden y lo aplican, por lo tanto, ahí no se evidenciaron dificultades significativas.

Uno de las secciones de la prueba diagnóstica pretendía verificar la capacidad de solución de situaciones problemas, donde mostraron dificultades en comprensión lectora, ya que no logran entender el texto ni extraer las ideas más importantes, lo que hace muy difícil abordar la situación problema y entender el proceso para lograr la solución. Además, no identifican la necesidad de usar fracciones como alternativa de solución a un problema y buscan otras estrategias o algoritmos diferentes.

Los resultados de la prueba diagnóstica dejaron en evidencia las falencia y vacíos en la aprehensión de las fracciones y su aplicación en situaciones problema de la vida diaria, para una mayor ampliación y justificación.

Como solución a esta problemática se buscó otra estrategia didáctica, apoyada en el uso de las TIC's, en especial la creación de un objeto virtual de aprendizaje que contenga

simuladores interactivos, para tratar de imitar una situación real donde los estudiantes identifique fácilmente el uso o aplicación de las fracciones a la solución del problema, sin temor a equivocarse y ganando en conocimiento.

De esta manera se fortalece el desarrollo del pensamiento numérico en esos elementos que estaban débiles o ausentes.

## Figura 24

*Relación con objetivo 2*



Siguiendo la recomendación anterior, se procedió a diseñar un objeto virtual de aprendizaje y se muestra su relación con el segundo objetivo específico de este proyecto (figura 24). Según (Bravo Palacios, 2016) un objeto virtual de aprendizaje con finalidad educativa es una herramienta que facilita la adquisición del conocimiento, desarrollo de habilidades y motivación en los estudiantes. Es un material educativo que debe ser producido con gran responsabilidad ya que su fin es aportar al conocimiento de una persona y a su desarrollo personal, por tal motivo, debe cumplir con una serie de requerimientos como son estándares de

calidad y otros elementos que permitan su ejecución, adaptabilidad y vigencia en el futuro, que se pueda enfrentar a los cambios tecnológicos y educativos sin perder su validez.

Dentro de la gama de herramientas que se encuentran al alcance para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje, se escogieron principalmente tres aplicaciones a usar en este proyecto educativo. La primera aplicación fue eXeLearning, que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de tener profundos conocimientos en programación, ya que la herramienta es intuitiva y no necesita mayor explicación, además, que respeta los estándares de calidad más reconocidos y sugeridos dentro del ámbito educativo (eXeLearning, n.d.).

La segunda aplicación es el conjunto de simulaciones interactivas sobre matemáticas. Los desarrolladores de este tipo de software están en la Universidad del Colorado y el proyecto se llama PhET. Las principales ventajas de esta herramienta es que es de código abierto, tiene un equipo experto que se encarga de diseñar y actualizar, está traducida en 65 idiomas, está extendido a la física, química y biología y respeta los estándares de calidad que la educación exige.

Otra aplicación usada es Genially, a pesar de estar enfocada a la realización de presentaciones creativas, ha permitido que grupos de expertos innoven en presentaciones interactivas, donde el usuario tiene permitido interactuar con la presentación, por lo tanto, si pueden construir simulaciones a la medida y personalizar plantillas.

En el capítulo 4 de este proyecto de investigación, se puede observar detalladamente el resultado final del diseño del OVA, su estructura y formas, sus diferentes contenidos y el acople con las otras herramientas usadas.

En general, se puede decir que las herramientas usadas no requiere una mayor experticia un programación o diseño, ya que se permite el uso de plantillas de fácil configuración y modificación, además, pueden ser evaluadas con cualquier modelo de calidad educativa.

Estas aplicaciones se convierten en un gran aliado para el docente porque permite la innovación en estrategias para hacer más fluido y significativo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Debido a su versatilidad estas herramientas se pueden usar para cualquier área del conocimiento y una excelente práctica sería masificar su uso en la institución educativa.

**Figura 25**

*Relación con objetivo 3*

## Objetivo 3

**Validar el objeto virtual de aprendizaje mediante rubricas específicas aplicadas por expertos.**



En relación al objetivo específico 3 (figura 25) las rúbricas son herramientas para verificar si se cumplen expectativas de calidad (Canvas, n.d.), sus formas o plantillas pueden variar pero su finalidad es comunicar si se cumplen las expectativas de lo evaluado.

La norma UNE 71362 fue la seleccionada para evaluar la calidad de este objeto virtual de aprendizaje por su nivel de detalle y porque con los resultados se permite actualizar, corregir o mejorar el producto final. Al final se espera tener un recursos educativo de calidad que cumpla con estándares y que sea de aporte significativo al proceso de enseñanza – aprendizaje (Canal UNED, n.d.).

El modelo de evaluación Une 71362 permite recoger aspectos en la etapas de planeación, diseño e implementación, lo que hace que sea una herramienta que proporciona información valiosa y significativa, que permite corregir y mejorar aspectos que hacen del recurso más completo y apropiado para fines educativos.

Después de realizada la validación por dos expertos (se puede verificar el detalle en el capítulo 4) se encuentran un serie de hallazgos que por fortuna son de forma más no de fondo, encontrándose aspectos fáciles de corregir si sacrificar el contenido o estructura del recurso.

Los resultados finales de la evaluación de los expertos arrojó una calificación porcentual de 72% para el primer experto y 89% para el segundo experto, lo que para la norma UNE es una valoración aceptable y se pueble aplicar en el ámbito escolar.

Respecto a las recomendaciones hechas por los expertos, se hicieron las correcciones, cambios y actualizaciones, y de esta manera se logra un producto final de calidad que se aplicó en el capitulo 4 intervención pedagógica.

## **Figura 26**

*Relación con objetivo 4*

## Objetivo 4

Implementar el objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo con los estudiantes de grado sexto.



El aprendizaje basado en problemas es una estrategia basada en el constructivismo, que busca que el estudiante adquiera la capacidad de resolver situaciones de la vida cotidiana y de esta manera adquirir conocimiento. En esta estrategia cuando el estudiante se ve en la necesidad de buscar soluciones a la situación, ese esfuerzo, análisis y solución permite desarrollar la cognición del estudiante, lo que permite un aprendizaje significativo (Magisterio.com.co, 2021).

La intencionalidad de algunos elementos del objeto virtual de aprendizaje está en crear situaciones problema con la ayuda de simuladores interactivos para crear un aprendizaje significativo, y de esta manera se da la relación con el objetivo específico 4 (figura 26).

En el capítulo 4 se realizó la intervención pedagógica con el apoyo del OVA y se tuvieron hallazgos como: el interés, la atención y motivación de los estudiantes aumentó de gran manera con el uso del OVA, por ser una herramienta nueva, llamativa y que permite interactuar con ella. Debido al limitante de la cantidad de equipos con que cuenta la institución educativa, fue necesario llevar un computador al salón de clase y que los estudiantes interactuaran con él, lo que permitió formar grupos colaborativos donde todos participaban sin inconvenientes y

aportaban en busca de la solución y al final un representante interactuaba con la simulación del OVA.

Algunos estudiantes presentaban alguna resistencia o temor al interactuar con el computador, lo que fue desapareciendo a medida que pasaba el tiempo de la sesión y vieron que no era difícil, que era intuitivo su uso y que recibían el apoyo de sus compañeros.

Los estudiantes manifestaban que esa nueva herramienta les gustaba mucho, se notaban motivados a utilizarla y aprender, también solicitaban que aumentaran la cantidad de las clases con esta herramienta.

Por tanto, se puede concluir que la intervención con el OVA aumentó la atención y motivación de los estudiantes, y perfectamente se puede integrar el aprendizaje basado en problemas a esta tecnología para lograr el aprendizaje significativo, además, se fortalecen competencias de manera indirecta como lo es el trabajo colaborativo y el uso de las TIC's.

Se debe aprovechar que los estudiantes disfrutaron la herramienta para incorporarla en más contenidos de matemáticas y en lo posible transversalizarla en otras áreas del conocimiento para contribuir y mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los niños.

### **Figura 27**

*Relación con objetivo 5*

## Objetivo 5

Interpretar el proceso asociado a la intervención del objeto virtual de aprendizaje para la aprehensión del concepto de fracción.

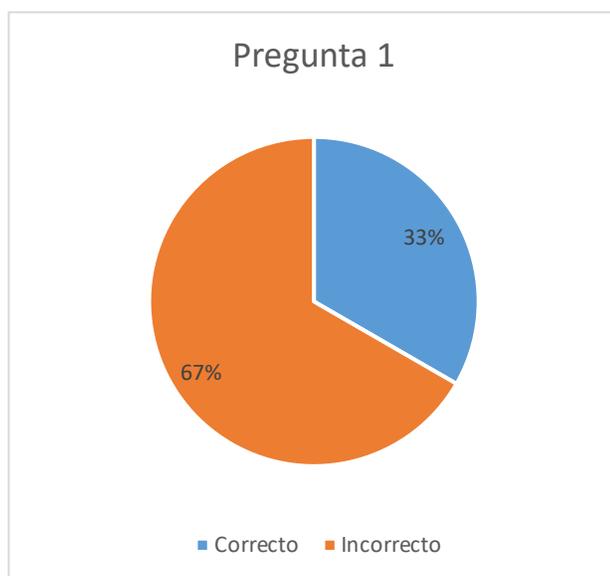


Para relacionar el objetivo específico 5 se cita el estudio realizado por (Díaz Pinzón, 2018) en una institución educativa ubicada en Soacha – Cundinamarca, donde se aplicó un OVA que contenía simulaciones interactivas de PhET. Las conclusiones de ese estudio afirmar que aumentó notoriamente la motivación de los estudiantes; la participación, la entrega de actividades y el interés por el tema estudiado igualmente mejoró en gran medida.

Para verificar si los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa El Dorado retuvieron el concepto de fracción y lo aplican a situaciones problema reales, fue necesario aplicar una prueba final, la cual estaba estructurada por dos situaciones problemas que debían resolver (ver Anexo C). La prueba se aplicó a 66 estudiantes y los resultados fueron los siguientes:

### Figura 28

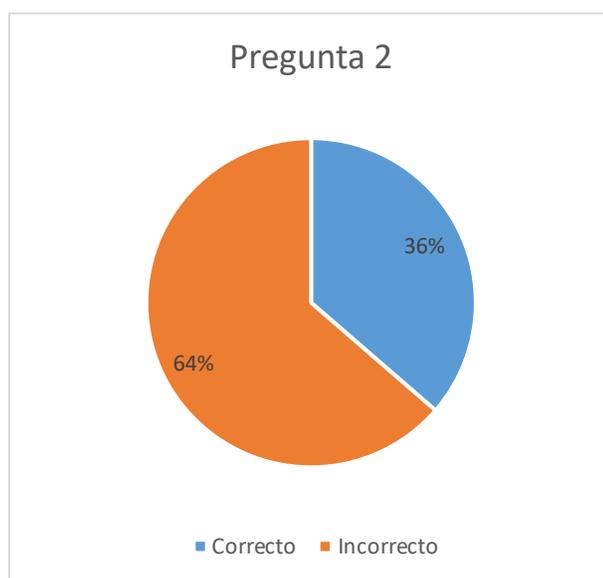
*Pregunta 1 prueba final*



A la pregunta 1 respondieron de forma correcta el 33%, mientras el 67% respondió de forma incorrecta.

### Figura 29

#### *Pregunta 2 prueba final*



En la pregunta 2 respondieron de forma correcta el 36%, mientras el 64% respondió de forma incorrecta.

Aunque sigue siendo mayor la cantidad de personas que respondieron de forma incorrecta, es importante comparar estos resultados con la prueba diagnóstica, y en especial la pregunta que contenía la situación problema. Los resultados de la prueba diagnóstica fueron que el 94,5% de las personas respondieron mal esta pregunta, lo que muestra un incremento significativo en la aprehensión del concepto de fracción, además, teniendo en cuenta que solo fue una sesión de intervención con el OVA y que duró aproximadamente 90 minutos. Es posible que con un mayor número de sesiones aumente ese porcentaje de personas que superan la prueba.

Un buen indicador de éxito es la motivación de los estudiantes, se notaron más comprometidos con el proceso participando de manera activa, por esto, la recomendación es continuar con el diseño e intervención de OVA's en el ámbito educativo y hacerlo extensivo a todas las áreas de conocimiento de la institución educativa.

## **Conclusiones**

A partir del análisis de la información se pueden observar una serie de conclusiones al hacer la intervención pedagógica.

En primer lugar, una vez realizada la prueba diagnóstica se pudo determinar que a pesar de que los estudiantes identificaban la fracción con su representación gráfica, habían vacíos y falencias en cuanto a la solución de situaciones problema donde era necesario usar los fraccionarios como estrategia de resolución.

Igualmente, en este punto de diagnóstico se identificó una baja competencia en comprensión lectora, lo que dificulta aún más la capacidad para poder resolver situaciones problema que impliquen el uso de fraccionarios.

Cada vez existen más recursos educativos al alcance de las personas para mejorar sus procesos de enseñanza – aprendizaje. En cuanto al diseño del objeto virtual de aprendizaje se

optó por eXeLearning, al ser una herramienta maravillosa para el apoyo educativo por su versatilidad, fácil manejo, no necesita usuarios expertos, posibilidad de vincular con otras aplicaciones, cumple con estándares de calidad, personalizable y de código abierto.

Toda creación educativa es necesario que sea validada, cómo principio de brindar calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje. La norma UNE 71362 es uno de los modelos de calidad más usados gracias a su nivel de detalle, y también, porque brinda la posibilidad de intervenir el recurso educativo en las etapas de planeación, diseño e implementación.

Al tener poca interacción con objetos virtuales de aprendizaje y simuladores, el interés y la motivación de los estudiantes a la clase aumentó significativamente, al ver esta herramienta cómo una novedad, además, fortaleció el trabajo colaborativo y afianzó su relación con la tecnología.

Una vez realizada la validación de la aprehensión del concepto de fracción en los estudiantes, se evidenció una mejoría con respecto a los resultados de la prueba diagnóstica, a pesar, de que todavía son más los estudiantes que no retienen el concepto de fracción. Es importante resaltar que estos resultados se lograron después de una hora y media de intervención pedagógica con el OVA, lo que permite inferir que con más sesiones y tiempo de intervención con el OVA irán mejorando los resultados.

Para finalizar, se puede concluir que el objeto virtual de aprendizaje diseñado tuvo una influencia exitosa en la aprehensión del concepto de fracción, ya que se evidenció que después de la intervención pedagógica mejoraron los resultados en la comprensión y solución de situaciones de problema reales.

## Recomendaciones

Después del análisis, hallazgos y conclusiones, se hacen una serie de recomendaciones con la idea de mejorar la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje, apoyado de los objetos virtuales de aprendizaje y las simulaciones.

Inicialmente, en el día a día de la labor docentes se deben buscar estrategias didácticas e innovar. Como estrategia se pueden apoyar en el uso de las TIC's, y en especial de los objetos virtuales de aprendizaje y las simulaciones, ya que enriquecen el proceso en el aula y demuestra mejores resultados.

Además, se recomienda que se masifique su uso de manera progresiva, inicialmente por áreas del conocimiento hasta que todos conozcan la aplicación de esta herramienta y lograr que en la institución sea una política el uso de estas herramientas.

Un OVA no es un recurso terminado, es decir, es necesario revisarlo periódicamente, actualizarlo y corregirlo si es del caso, de tal manera que vaya a la vanguardia de la educación, cumpla con las exigencias de calidad y no sea monótono para el estudiante.

Se recomienda incorporar los OVA cuanto antes al proceso de enseñanza – aprendizaje, seguir diseñando más recursos y hacer un repositorio institucional. Igualmente, seguir interviniendo pedagógicamente con los OVA y aprovechar el interés de los estudiantes por este tipo de contenidos.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez Rodríguez, M. C. (2019). *¿Por qué en Colombia las matemáticas han presentado dificultad en el proceso de la enseñanza - aprendizaje, siendo estas una de las bases de la educación de nuestro país?* <http://hdl.handle.net/20.500.12494/18172>
- Arbeláez Rendón, M. (2010). *Mundos Virtuales para la Educación en salud*.  
<https://docplayer.es/7160752-Mundos-virtuales-para-la-educacion-en-salud-simulacion-y-aprendizaje-en-open-simulator-mauricio-arbelaez-rendon.html>
- Benítez Galindo, L. (2016). Evaluación e intervención pedagógica en la formación de docentes. Una acción reflexiva en el aula de clases. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 7(12), 42–51. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v7i12.81](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v7i12.81)
- Bravo Palacios, R. N. (2016). *Diseño, construcción y uso de Objetos de Aprendizaje OVA*.  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/8892>
- Brito, A. (2015). *Guía para la elaboración , corrección y asesoramiento de trabajos de investigación*. 16. [http://www.unefa.edu.ve/CMS/administrador/vistas/archivos/Guía Elaboración, Corrección y Asesoramiento Trabajo de Investigación enero 2015.pdf](http://www.unefa.edu.ve/CMS/administrador/vistas/archivos/Guía%20Elaboración,%20Corrección%20y%20Asesoramiento%20Trabajo%20de%20Investigación%20enero%202015.pdf)
- Caal Sagüi, E. A. (2018). *Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de ciencias naturales III (física fundamental)*.  
<http://biblio3.url.edu.gt/publijrcifuentes/TESIS/2018/05/86/Caal-Erwin.pdf>
- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Revista Prisma Social*, 17(1989–3469), 343–372.  
<https://revistaprismasocial.es/article/view/1288>
- CACyPMx. (2015, November 5). *¿Porqué se dificulta aprender matemáticas? Mtro. Manuel de Jesús Morales Euzárraga*. YouTube. <https://youtu.be/DkIeZ0jdTq4>

- Camino de Éxito. (2017, October 3). *Cómo estudiar matemáticas- abre tu mente a los números- Barbara Oakley-Resumen animado*. YouTube. <https://youtu.be/E8xUnzGfu3U>
- Canal UNED. (n.d.). *UNE 71362. Norma Española de Calidad de los Materiales Educativos Digitales*. Retrieved January 17, 2022, from <https://canal.uned.es/series/5a994fcbb1111f59368b456e>
- Canvas. (n.d.). *¿Qué son las rúbricas?* <https://es.guides.instructure.com/m/70283/1/118495-que-son-las-rubricas>
- Carangui Cárdenas, L. R., Cajamarca Criollo, O. A., & Mantilla Crespo, X. A. (2017). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación Educativa*, 17(1665–2673), 103–122. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732017000300103](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000300103)
- Cárdenas-Soler, R., Piamonte-Contreras, S., & Gordillo-Catellanos, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Pensamiento Y Acción*, 23(0120–1190), 31–48. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/8447](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447)
- Conecta 13. (n.d.). *Evaluación de Recursos Educativos Digitales*. Retrieved April 5, 2022, from [https://conecta13.com/ie\\_red/](https://conecta13.com/ie_red/)
- Constitución política de Colombia*. (1991). <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-67>
- Contreras Gelves, G. A., García Torres, R., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, 2(1665–6180). <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/22/32>
- Daros, W. R. (2002). ¿Qué es un marco teórico? *Enfoques*, XIV(1514–6006), 73–112. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25914108>

- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de Simulación. *Sophia*, 14(1), 22–30. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Dieguez Grimaldo, J. R. (2010). Importancia de los Simuladores Virtuales en la docencia de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva. *Horizonte Médico*, 10(2227–3530), 42–46. <https://doi.org/10.24265/horizmed>
- eXeLearning. (n.d.). *¿Qué es eXeLearning?* Retrieved April 5, 2022, from [https://exelearning.net/html\\_manual/exe\\_es/qu\\_es\\_exelearning.html](https://exelearning.net/html_manual/exe_es/qu_es_exelearning.html)
- Figuroa Martinez, E. J., Esteves Fajardo, Z. I., Bravo, O., & Estrella Acencio, L. P. (2018). Los escenarios educativos en la actualidad. *INNOVA*, 2, 175–188. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324902>
- Galicia y Galicia, A. (2005). *Las aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel medio, ciclo básico, sector privado del área urbana del municipio de Jalapa, departamento de Jalapa*. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1713.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1713.pdf)
- Gómez García-Romeral, E. (2013, October 18). *Qué es la motivación y qué podemos hacer para aumentarla todos los días*. Alma, Corazón, Vida. [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-18/que-es-la-motivacion-y-que-podemos-hacer-para-aumentarla-todos-los-dias\\_42710/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-18/que-es-la-motivacion-y-que-podemos-hacer-para-aumentarla-todos-los-dias_42710/)
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198–214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1–9. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3645/3/document.pdf>

Herrera, J. (n.d.). *La investigación cualitativa*.

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1167>

*Ley 115*. (1994). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0115\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html)

*Ley 1286*. (2009). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1286\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1286_2009.html)

*Ley 1341*. (2009). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html)

Magisterio.com.co. (2021, June 2). *El aprendizaje basado en problemas: una metodología basada en la vida real*. Magisterio.Com.Co. <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-aprendizaje-basado-en-problemas-una-metodologia-basada-en-la-vida-real>

Manrique, M. (2004). *Conclusiones y recomendaciones en un trabajo de investigación. Un enfoque constructivista*. Monografias.Com.

<https://www.monografias.com/trabajos17/conclusiones-en-investigacion/conclusiones-en-investigacion>

Mata Solís, L. D. (2019). *El Problema de investigación: claves para su planteamiento*.

Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/el-problema-de-investigacion/>

M.I. Lee (JD), A. (n.d.). *Entender las dificultades de los niños con las matemáticas*. Retrieved October 10, 2021, from <https://www.understood.org/articles/es-mx/understanding-your-childs-trouble-with-math>

Ministerio de Educación Nacional. (n.d.). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*.

Retrieved October 10, 2021, from [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Guía No. 30 Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo!*

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (n.d.). *Objetos de aprendizaje virtual*.  
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82739.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas* (Ministerio de Educación Nacional, Ed.).  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016). *Derechos básicos de Aprendizaje (DBA) Matemáticas V2*.  
[https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Matematicas\\_1.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf)
- Ministerio de las TIC. (n.d.). *TIC y educación*. <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19513.html>
- Monsalve, A., & Pérez, E. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario Educativo*, 60(0121–2753), 117–128.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5163235.pdf>
- Morales Martín, L. Y., Gutiérrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14, 127–147. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476255360008>
- Munarriz, B. (1992). *Técnicas y métodos en Investigación cualitativa*.  
<https://doi.org/10.2307/40184354>
- Noel. (2016, September 18). *PhET, un gran software de simulaciones interactivas sobre las fuerzas de la física*. Lignux. <https://lignux.com/phet-un-gran-software-de-simulaciones-interactivas-sobre-las-fuerzas-de-la-fisica/>

Obando, G., & Vásquez, N. (2008). Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica.

*9 Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 21.

<http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación OEI. (2010). *Metas Educativas*

*2021: La educación que queremos para la generación de los bicentenarios* (la ciencia y la

cultura OEI, Ed.). [http://www.redage.org/publicaciones/metas-educativas-2021-la-](http://www.redage.org/publicaciones/metas-educativas-2021-la-educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los)

[educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los](http://www.redage.org/publicaciones/metas-educativas-2021-la-educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los)

Perez, M. (2017). *¿Qué es el Marco Referencial de una Investigación?* Lifeder.

<https://www.lifeder.com/marco-referencial-de-investigacion/>

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2015). *Definición de Vida Cotidiana*. Definicion.De.

<https://definicion.de/vida-cotidiana/>

Pérez-Reyes, C. M. (2011). *FISIM: Simulador físico - matemático integrado a la plataforma de*

*gestión del aprendizaje ZERA*. <https://www.researchgate.net/publication/229068441>

Pichardo, I., & Puentes, Á. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. *Edmetic*, 1(2), 130–150.

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4043178>

Plataforma Estatal de Asociaciones del Profesorado de Tecnología. (n.d.). *¿Qué es la*

*Tecnología?* PEAPT. Retrieved October 10, 2021, from <http://peapt.blogspot.com/p/que-es-la-tecnologia.html>

Pósito, R. M. (2012). *El problema de enseñar y aprender Ciencias Naturales en los nuevos ambientes educativos* [Universidad Nacional de La Plata].

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18190>

Reynosa Navarro, E. (2018). *Trabajo de investigación. Teoría, metodología y práctica.*

<https://www.academica.org/ern/12>

Rus Arias, E. (2021, February 5). *Investigación cualitativa.* Economipedia.Com.

<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cualitativa.html>

Sarracino Jiménez, N. K. (2018). *Definición del marco contextual.*

<http://hdl.handle.net/20.500.11799/103743>

Serrano Angulo, J. (2017). Sobre la población y muestra en investigaciones empíricas. *Blog Aula*

*Magna 2.0. Revistas Científicas de Educación En Red., 2.0., 1–3.* <https://f->

[origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/1224/files/2017/01/Aula-Magna-2.0.-](https://f-origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/1224/files/2017/01/Aula-Magna-2.0.-)

[\\_aportacion\\_jse\\_serranoA.pdf](#)

*Software educativo - Monografias.* (2019, March 12). Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Software\\_educativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_educativo)

Universia. (2020). *Los conceptos fundamentales de la metodología de investigación.*

<https://www.universia.net/co/actualidad/habilidades/conceptos-fundamentales-metodologia-investigacion-1167677.html>

Universidad Católica de Oriente. (n.d.). *¿Qué significa evaluar?*

[https://www.uco.edu.co/ova/OVA\\_Evaluacion/Objetos\\_Informativos/Unidad 1/2. QUE](https://www.uco.edu.co/ova/OVA_Evaluacion/Objetos_Informativos/Unidad_1/2._QUE)

[SIGNIFICA EVALUAR.pdf](#)

Universidad de Cartagena. (n.d.). *Informe No 1.* Retrieved October 5, 2021, from

<https://aulavirtualunicartagena.co/publicaci/Instructivos%20en%20PDF%20herramientas/investigacion/LINEAS%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

UVR correctores de textos. (2018). *Consejos para construir los marcos de tu tesis.*

<https://www.uvrcorrectoresdetextos.com/post/2018/11/26/consejos-para-construir-los-marcos-de-tu-tesis>

Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina* (Vol. 1). [http://www.denisevaillant.com/wp-content/uploads/2018/08/Integracion\\_TIC\\_sistemas\\_formacion\\_docente.pdf](http://www.denisevaillant.com/wp-content/uploads/2018/08/Integracion_TIC_sistemas_formacion_docente.pdf)

Web del Maestro. (2020, March 30). *Simuladores Interactivos: recursos gratuitos para las clases de matemáticas y ciencias.* Web Del Maestro.

<https://webdelmaestrocmf.com/portal/simuladores-interactivos-recursos-gratuitos-para-las-clases-de-matematicas-y-ciencias/>

Anexos

Anexo A: Prueba diagnóstica

INSTITUCION EDUCATIVA EL EJERADO

Prueba diagnóstica: Tema: Fracciones Grado: sexto

Docente: Víctor Hugo Gómez Chelona

Nombre del estudiante: Felipe Andrés Trujillo

1. Seleccione cuál de las imágenes representa una fracción de  $\frac{1}{2}$

2. Entre las imágenes que se muestran, seleccione cuál de ellas representa una fracción de  $\frac{1}{2}$  de cada una de las pizzas.

3. Cada uno de los amigos que se muestran en la imagen, comió una porción de la pizza que se muestra.

4. Ana y sus amigos comieron  $\frac{3}{6}$  de la pizza. ¿Cuál es la imagen que representa esta fracción?

4. En el siguiente se muestran el frontal de las conchas. El dibujo ganador presenta varias colores y es de forma irregular llamada herradura. Escríbe el valor de la fracción que corresponde a cada color de la concha.



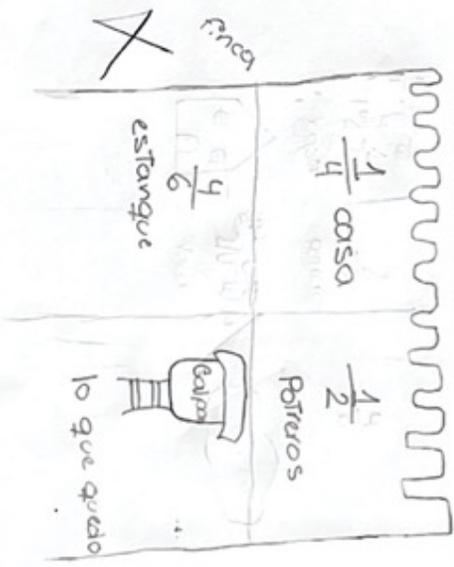
- 2 de la concha es de color
- 3 de la concha es de color
- 1 de la concha es de color

5. En este frasco hay 13 piezas de fruta, de las cuales 3 son manzanas. ¿Con qué fracción se representa las manzanas que hay en el frasco?



Escribe tu respuesta aquí

6. Representa gráficamente el siguiente problema. Martín ha comprado un terreno para construir una finca, y junto con el arquitecto hacen la división de distribuir el área de la siguiente manera: un cuarto del terreno para construir la casa, de lo que queda, utilizar un medio para hacer puentes para las vacas, de lo que queda, dedicar cuatro sextas para un estanque para el agua, el resto para construir un galpón.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL PORCINO

Prueba de grado:

Tema: fracciones

Grado: sexto

Docente: Victor Hugo Gómez Cardona

Nombre del estudiante: Kevin David Galego Quintero

1. Seleccione cada imagen representada una fracción de  $\frac{1}{4}$



X



1



1



1

2. Entre en Juan y se comió  $\frac{1}{2}$  de esta deliciosa pizza



Cuál es la imagen que representa la porción de pizza que se comió Juan



1



1



X



1

3. Ana invitó a sus amigos a su fiesta de cumpleaños



Ana y sus amigos comieron  $\frac{3}{6}$  de la torta. Cúal es la imagen que representa esta fracción



4. En cada caso se recortó el fondo de la corona. El fondo que se recortó es de la corona y es de forma rectangular llamada corona. Escribe el  $\frac{a}{b}$  de la corona que corresponde a cada color de la corona.



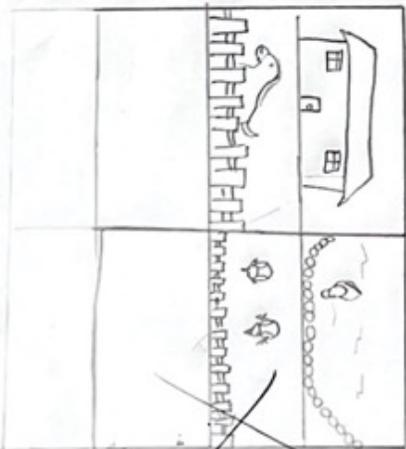
2 de la corona es de color  
 3 de la corona es de color  
 de la corona es de color

5. Entre Bruno hay 13 piezas de frutas, de las cuales 3 son manzanas. ¿Con qué fracción se representa las manzanas que hay en el frutero?



Escribe tu respuesta aquí  3

6. Representa gráficamente el siguiente problema. Mercedes ha comprado un terreno para construir una finca, y pronto con el arquitecto tomará la decisión de distribuir el área de la siguiente manera: un cuarto del terreno para construir la casa, de lo que queda, utilizar un medio para hacer pozos para las vacas, de lo que queda, destinar cuatro sextos para un estriboque para árboles, el resto para construir un jardín.



## Anexo B: Plantilla modelo de evaluación UNE 71362

### NORMA UNE 71362 Adaptación de herramientas al perfil profesor

Identificación de materiales educativos digitales (MED). Un MED es un recurso digital  
 Repositorio de procedencia eXeLearning  
 Identificador en el repositorio  
 url  
 Otros identificadores (si tiene)  
 Título del MED Fracciones en la vida cotidiana

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>1. Descripción didáctica: Valor y coherencia didáctica.</b>		
1.1 Los objetivos didácticos se especifican de manera clara y precisa en el MED (que voy a presentar)	1	1 Modificar el objetivo 1 q
1.2 Se especifican los destinatarios; los objetivos didácticos son alcanzables por los destinatario según	1	
1.3 Las competencias y /o destrezas a desarrollar están claramente especificadas; son coherente con Ic	1	
1.4 Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el profesor y/o para el	1	
1.5 Se indica el tiempo estimado de aprendizaje.	0	
1,6 Se indican que conocimientos previos del alumno son requeridos.	0	0 Sugiero que se agregue un
<b>Total criterios 1</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 6 puntos</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
		67%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>2. Calidad de los contenidos</b>		
2.1 El contenido es coherente con los objetivos didácticos (se trabaja cada uno de los objetivos)	1	
2.2 El contenido se presenta de manera clara y comprensible. Se destacan las ideas claves y se dan inst	1	
2.3 Las ideas y conceptos se presentan en numero adecuado y ordenada y equilibradamente a lo largo	1	
2.4 El contenido es científicamente correcto, no presenta sesgo ideológico, es objetivo y contiene inf	1	
2.5 El contenido está actualizado o bien es intemporal (no es necesario actualizarlo)	NA	
2.6 El contenido respeta los derechos de propiedad intelectual si utiliza otros material (textos, imáger	1	
2.7 El contenido declara las condiciones de uso del material educativo	1	
<b>Total criterios 2</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 7 puntos</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>3. Capacidad para generar aprendizaje.</b>		
3.1 El MED promueve el aprendizaje significativo del alumno (relaciona los conceptos nuevos con los)	0	
3.2 Se estimula la reflexion	1	
3.3 Se estimula la capacidad critica	NA	
3.4 Se fomenta la creatividad e innovación, que el alumno genera nuevas ideas y formas de aplicarlo.	1	
<b>Total criterios 3</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 4 puntos</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		67%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>4. Adaptabilidad</b>		
4.1 El contenido se adapta al conocimiento previo del alumno y sus necesidades de aprendizaje.	1	
4.2 Se puede modificar fácilmente el contenido/ Actividad del MED para ajustarlos a distintos grupos.	1	
4.3 Se proponen diferentes contenidos / Actividades o diferentes itinerarios de contenidos / activida	1	
4.4 El MED respeta los distintos estilos de aprendizaje. Se puede consultar el anexo H de la norma.	0	
4.5 Los contenidos pueden usarse independientemente del método de enseñanza y aprendizaje.	1	
<b>Total criterios 4</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
		80%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>5. Interactividad</b>		
5.1 El MED fomenta la participación del alumno durante la lectura, visualización e interacción con el	1	
5.2 El MED contiene actividades interactivas para las ideas claras.	1	
5.3 Se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje.	1	

5.4 Se puede obtener el historial de ejecución de la actividad del alumno.	0		
5.5 La Tipología de actividades interactivas es variable.	0		
<b>Total criterios 5</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>3</b>		60%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>6. Motivación</b>			
6.1 Existe relación entre lo aprendido y el entorno vital (profesional y/o social) del destinatario del M	1		
6.2 Se promueve el aprendizaje autonomo del alumno.	1		
6.3 El tiempo de aprendizaje estimado es adecuado para alcanzar los objetivos didácticos y está de ac	1		
6.4 Los contenidos se presentan de forma atractiva o innovadora.	1		
6.5 Se favorece la comunicación y la colaboración	1		
<b>Total criterios 6</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>5</b>		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>7. Formato y diseño</b>			
7.1 El diseño del MED está bien organizado y es claro, conciso e intuitivo	1	Se hace recomendaciones	
7.2 Las imágenes, videos, audios son de calidad.	1		
7.3 Los contenidos audiovisuales facilitan y/ o refuerzan el aprendizaje. No son adornos que entorpec	1		
7.4 El MED incluye formato multimedia: Texto, imagen, audio y/o video.	1		
7.5 El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilm	1		
7.6 La estética es compatible y adecuada al estudio del MED. No presenta ruido visual ni sobrecargo in	0		
7.7 Se mantiene la consistencia en la apariencia (forma, tamaño, ubicación etc.) de los elementos que	1		
7.8 Existe una opción de "preferencias" que permite personalizar la interfaz (tipo, color y tamaño de ft	0		
<b>Total criterios 7</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 8 puntos</b>	<b>6</b>		75%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>8. Reusabilidad</b>			
8.1 El MED se organiza modularmente de forma que es escalable.	1		
8.2 El MED o alguno de sus módulos puede utilizarse para crear nuevas MED.	1		
8.3 El MED o alguno de sus módulos pueden utilizarse en más de una disciplina o grupos de alumnos (e	1		
<b>Total criterios 8</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 3 puntos</b>	<b>3</b>		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>9. Portabilidad</b>			
9.1 El MED se ha creado con formato de uso mayoritario o estándares de factor (por ejemplo txt, word NA			
9.2 El Alumno puede utilizar el MED con cualquier dispositivo con o sin conexión a internet.	0		
9.3 El MED tiene asociado una ficha de metadatos que lo describe.	0		
9.4 Los metadatos del MED están creados coforme a estándares internacionales (por ejemplo LOM- ES,	0		
9.5 El MED se exporta utilizando los estándares internacionales de intercambio de contenidos educati	1		
<b>Total criterios 9</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	25%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>10. Robustez; estabilidad técnica</b>			
10.1 El MED no falla durante su funcionamiento.	1		
10.2 El MED no se ve afectado por errores de usuario	1		
10.3 El MED responde con rapidez, de forma visible y audible ante las acciones del usuario.	1		
10.4 Se proporciona funciones de ayuda sobre problemas comunes de los usuarios y sus soluciones.	0		
<b>Total criterios 10</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 4 puntos</b>	<b>3</b>		75%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>11. Estructura de escenarios de aprendizaje.</b> * Escenario de aprendizaje es el espacio del MED donde el usuario trabaja con el contenido. Por ej			
11.1 Cada escenario de aprendizaje tiene un título único y significativo, y se puede acceder por canal \	1	Se recomienda usar titulu	
11.2 La estructura semantica y las relaciones de la información que contiene un escenario de aprendi	NA		
11.3 Los escenarios de aprendizaje permiten el uso "siempre adelante", mantener simultáneamente es	1		
11.4 Si se permiten escenarios de aprendizaje superpuestos, se pueden minimizar, maximixar, cambia NA			

<b>Total criterios 11</b>		<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 4 puntos</b>		2	2	100%
<b>CRITERIOS/ITEMS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>12. Navegación</b>				
12.1 El nombre de cada enlace es descriptivo, claro y diferente del resto de los enlaces. Los enlaces que	1			
12.2 Los enlaces funcionan correctamente	1			
12.3 Se proporcionan, al menos, dos mecanismos para localizar cada escenario de aprendizaje de la in	1			
12.4 Se mantiene el orden lógico de navegación y la ubicación de los mecanismos de navegación, am	1			
12.5 Se proporciona información al usuario acerca de donde se encuentra dentro del MED (por ejemp	1			
12.6 El alumno conoce su progreso en la ejecución de contenidos.	0			
12.7 La interfaz proporciona tiempo ilimitado y suficiente para leer o usar el contenido, en cualquier	1			
12.8 Se evita el paso obligatorio por elementos de contenidos repetitivos (por ejemplo, en el caso de t	1			
12.9 En cada inicio de sesión el contenido vuelve a su configuración inicial	1			
12.10 El MED informa acerca de su estado (activo/inactivo) al usuario.	0			
12.11 Es posible salir del material en cualquier punto	1			
<b>Total criterios 12</b>		<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 11 puntos</b>		9		82%
<b>CRITERIOS/ITEMS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>13. Operabilidad</b>				
13.1 El MED debe ser operable a través de acceso compatible o directo	NA			
13.2 La operatividad es completa con teclado, ratón o cualquier otro dispositivo de entrada que se of	1			
13.3 Se distingue visualmente dónde está el foco del teclado (u otro dispositivo alternativo como el r	1			
13.4 Para realizar las tareas, o bien no existe ninguna limitación temporal o bien existe un plazo de tie	0			
13.5 Se proporciona atajos de teclados o teclas rápidas para enlaces principales y controles de formul	0			
13.6 Todos los escenarios de aprendizaje del MED aparecen y operan de manera predecible. Si se prod	0			
<b>Total criterios 13</b>		<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 6 puntos</b>		2		33%
<b>CRITERIOS/ITEMS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>14. Accesibilidad del contenido audiovisual</b>				
14.1 Hay contraste suficiente entre el color de las imágenes y el color de fondo para que se vea bien	1			
14.2 Todos los contenidos audiovisuales (imágenes, gráfico, figuras, etc) han de tener una descripción	0			
14.3 Los contenidos audiovisuales ( videos, audios, animaciones, ...) tienen alternativas sincronizadas	0			
14.4 En los contenidos audiovisuales el alumno tiene el control del manejo de la reproducción y de su	1			
14.5 Si el MED tiene sonidos inesperados, el alumno ha de poder controlarlos (apagar, bajar el volume	1			
14.6 El contenido no incluye efectos de destello con un umbral que puede provocar ataques, espasm	NA			
14.7 Si hay alertas visuales o sonoras, han de tener sus respectiva alternativas: sonoras para las visuale	0			
<b>Total criterios 14</b>		<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 7 puntos</b>		3	1	50%
<b>CRITERIOS/ITEMS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>15. Accesibilidad del contenido textual</b>				
15.1 El texto es legible y /o puede ajustarse su tamaño	1			
15.2 Existe contraste entre el color del texto y el color del fondo para leerlo claramente y sin esfuerzo.	1			
15.3 No se proporciona información exclusivamente por características sensoriales ( por ejemplo si se	0			
15.4 Si hay formularios, tienen una estructura clara y coherente con la información que se presenta y	NA			
15.5 Si hay tablas han de utilizarse correctamente, estar bien estructuradas y descritas, además de est	NA			
15.6 Si hay tablas son sencillas, evitando en la medida de lo posible las celdas combinadas, divididas y	NA			
15.7 Si hay listas se utilizan sólo para mostrar / organizar secuencias de elementos, no para maquetar	NA			
<b>Total criterios 15</b>		<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 7 puntos</b>		2	4	67%
<b>TOTAL CRITERIOS</b>				
TOTAL PUNTUACION SI	55	72%		
TOTAL PUNTUACION NO	21			
TOTAL NO APLICA	10			

**NORMA UNE 71362**  
**Adaptación de herramientas al perfil profesor**

**Identificación de materiales educativos digitales (MED). Un MED es un recurso digital**

**Repositorio de procedencia** eXeLearning

**Identificador en el repositorio**

**url**

**Otros identificadores (si tiene)**

**Título del MED** Fracciones en la vida cotidiana

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>1. Descripción didáctica: Valor y coherencia didáctica.</b>		
1.1 Los objetivos didácticos se especifican de manera c	1	
1.2 Se especifican los destinatarios; los objetivos didác	1	
1.3 Las competencias y /o destrezas a desarrollar estan	1	
1.4 Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibl	n/a	
1.5 Se indica el tiempo estimado de aprendizaje.	1	
1,6 Se indican que conocimientos previos del alumno	n/a	
<b>Total criterios 1</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 6 puntos</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>2. Calidad de los contenidos</b>		
2.1 El contenido es coherente con los objetivos didáct	n/a	
2.2 El contenido se presenta de manera clara y compr	n/a	
2.3 Las ideas y conceptos se presentan en numero adec	n/a	
2.4 El contenido es científicamente correcto, no prese	n/a	
2.5 El contenido está actualizado o bien es intemporal	n/a	
2.6 El contenido respeta los derechos de propiedad int	n/a	
2.7 El contenido declara las condiciones de uso del ma	n/a	
<b>Total criterios 2</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 7 puntos</b>		<b>7</b>

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>3. Capacidad para generar aprendizaje.</b>		
3.1 El MED promueve el aprendizaje significativo del al	1	
3.2 Se estimula la reflexion	1	
3.3 Se estimula la capacidad critica	1	
3.4 Se fomenta la creatividad e innovación, que el alun	1	
<b>Total criterios 3</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 4 puntos</b>	<b>4</b>	
		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>4. Adaptabilidad</b>		
4.1 El contenido se adapta al conocimiento previo del	1	
4.2 Se puede modificar fácilmente el contenido/ Activi	0	
4.3 Se proponen diferentes contenidos / Actividades o	1	
4.4 El MED respeta los distintos estilos de aprendizaje.	0	
4.5 Los contenidos pueden usarse independientemente	n/a	
<b>Total criterios 4</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		50%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>5. Interactividad</b>		
5.1 El MED fomenta la participación del alumno duran	1	
5.2 El MED contiene actividades interactivas para las ic	1	
5.3 Se facilita que el alumno controle y maneje su apre	1	
5.4 Se puede obtener el historial de ejecución de la act	0	
5.5 La Tipología de actividades interactivas es variable.	1	
<b>Total criterios 5</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
		80%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>6. Motivación</b>		
6.1 Existe relación entre lo aprendido y el entorno vita	1	
6.2 Se promueve el aprendizaje autonomo del alumno	n/a	
6.3 El tiempo de aprendizaje es estimado es adecuado	n/a	
6.4 Los contenidos se presentan de forma atractiva o ir	n/a	
6.5 Se favorece la comunicación y la colaboración	n/a	
<b>Total criterios 6</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 5 puntos</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>7. Formato y diseño</b>		
7.1 El diseño del MED está bien organizado y es claro, c	1	
7.2 Las imágenes, videos, audios son de calidad.	1	
7.3 Los contenidos audiovisuales facilitan y/ o refuerza	n/a	
7.4 El MED incluye formato multimedia: Texto, imager	1	
7.5 El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, li	1	
7.6 La estética es compatible y adecuada al estudio del	1	
7.7 Se mantiene la consistencia en la apariencia (forma	1	
7.8 Existe una opcion de "preferencias" que permite pe	n/a	
<b>Total criterios 7</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>
<b>Maximo 8 puntos</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
		100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
-----------------	------------	---------------

**8. Reusabilidad**

8.1 El MED se organiza modularmente de forma que es	1		
8.2 El MED o alguno de sus módulos puede utilizarse p	0		
8.3 El MED o alguno de sus módulos pueden utilizarse	0		
<b>Total criterios 8</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 3 puntos</b>		<b>1</b>	33%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>9. Portabilidad</b>			
9.1 El MED se ha creado con formato de uso mayoritari	1		
9.2 El Alumno puede utilizar el MED con cualquier disq	1		
9.3 El MED tiene asociado una ficha de metadatos que	0		
9.4 Los metadatos del MED están creados coforme a es	0		
9.5 El MED se exporta utilizando los estándares interna	0		
<b>Total criterios 9</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 5 puntos</b>		<b>2</b>	
			40%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>10. Robustez; estabilidad técnica</b>			
10.1 El MED no falla durante su funcionamiento.	1		
10.2 El MED no se ve afectado por errores de usuario	1		
10.3 El MED responde con rapidez, de forma visible y a	1		
10.4 Se proporciona funciones de ayuda sobre proble	1		
<b>Total criterios 10</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 4 puntos</b>		<b>4</b>	
			100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>11. Estructura de escenarios de aprendizaje.</b> * Escenario de aprendizaje es el espacio del MED dc			
11.1 Cada escenario de aprendizaje tiene un título úni	1		
11.2 La estructura semantica y las relaciones de la info	1		
11.3 Los escenarios de aprendizaje permiten el uso "sic	1		
11.4 Si se permiten escenarios de aprendizaje superpu	1		
<b>Total criterios 11</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 4 puntos</b>		<b>4</b>	
			100%

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES
<b>12. Navegación</b>		
12.1 El nombre de cada enlace es descriptivo, claro y	1	
12.2 Los enlaces funcionan correctamente	1	
12.3 Se proporcionan, al menos, dos mecanismos para	1	
12.4 Se mantiene el orden lógico de navegación y la ut	1	
12.5 Se proporciona información al usuario acerca de	1	
12.6 El alumno conoce su progreso en la ejecución de	1	
12.7 La interfaz proporciona tiempo ilimitado y sufici	1	
12.8 Se evita el paso obligatorio por elementos de con	1	

12.9 En cada inicio de sesión el contenido vuelve a su c	1		
12.10 El MED informa acerca de su estado (activo/inac	1		
12.11 Es posible salir del material en cualquier punto	1		
<b>Total criterios 12</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 11 puntos</b>	<b>11</b>		<b>100%</b>

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>13. Operabilidad</b>			
13.1 El MED debe ser operable a través de acceso comp	1		
13.2 La operatividad es completa con teclado, ratón o	1		
13.3 Se distingue visualmente dónde está el foco del te	1		
13.4 Para realizar las tareas, o bien no existe ninguna li	1		
13.5 Se proporciona atajos de teclados o teclas rápida	1		
13.6 Todos los escenarios de aprendizaje del MED apar	1		
<b>Total criterios 13</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 6 puntos</b>	<b>6</b>		<b>100%</b>

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>14. Accesibilidad del contenido audiovisual</b>			
14.1 Hay contraste suficiente entre el color de las imág	1		
14.2 Todos los contenidos audiovisuales (imágenes, gr	1		
14.3 Los contenidos audiovisuales ( videos, audios, ani	1		
14.4 En los contenidos audiovisuales el alumno tiene e	1		
14.5 Si el MED tiene sonidos inesperados, el alumno ha	1		
14.6 El contenido no incluye efectos de destello con ui	1		
14.7 Si hay alertas visuales o sonoras, han de tener sus	1		
<b>Total criterios 14</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 7 puntos</b>	<b>7</b>		<b>100%</b>

CRITERIOS/ITEMS	PUNTUACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>15. Accesibilidad del contenido textual</b>			
15.1 El texto es legible y /o puede ajustarse su tamaño	1		
15.2 Existe contraste entre el color del texto y el color	1		
15.3 No se proporciona información exclusivamente p	1		
15.4 Si hay formularios, tienen una estructura clara y c	1		
15.5 Si hay tablas han de utilizarse correctamente, esta	1		
15.6 Si hay tablas son sencillas, evitando en la medida	1		
15.7 Si hay listas se utilizan sólo para mostrar / organiz	1		
<b>Total criterios 15</b>	<b>Total</b>	<b>Numero de Items no apli</b>	
<b>Maximo 7 puntos</b>	<b>7</b>		<b>100%</b>

<b>TOTAL CRITERIOS</b>			
TOTAL PUNTUACION SI	<b>63</b>		89%
TOTAL PUNTUACION NO	<b>8</b>		
TOTAL NO APLICA	<b>16</b>		

## Anexo C: Prueba final

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL DORADO

Prueba final                      Tema: fraccionarios                      Grado: sexto B

Docente: Víctor Hugo Gómez Cardona

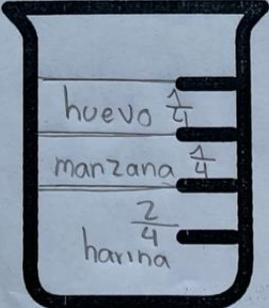
Nombre del estudiante: Miguel Angel Casas Ayala

1. Margarita compró un lote y decidió construir su casa. La sala ocupará un tercio del total del área del lote de lo que queda, hará una habitación de un medio, de lo que queda, construirá un baño que mide dos quintos y el resto para la cocina.

Ayuda a Margarita a buscar la solución usando la estrategia gráfica de fracciones y muestra mediante un dibujo cómo quedaría el plano de su casa.

2. Ana va a hornear una torta de manzana, y en un recipiente va a mezclar todo lo que necesita. Los ingredientes son: dos cuartos kg de harina, un cuarto kg de manzana y un cuarto kg de huevos.

Tienes que depositar todos los ingredientes en un recipiente y mostrar gráficamente el resultado.



- 1 -

Sala $\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{2}$ habitacion	Baño $\frac{3}{3}$
	Cocina

## Apéndices

### Apéndice A: Secuencia didáctica

#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL DORADO

#### SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA APREHENSIÓN DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA VIDA COTIDIANA

##### IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA

- **Nombre de la asignatura:** Matemáticas
- **Nombre del docente:** Víctor Hugo Gómez Cardona
- **Grupo o grupos:** grados sextos

<b>FASE DE PREPARACIÓN</b>
<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Analizar la influencia que tiene la utilización de un objeto virtual de aprendizaje en un escenario formativo respecto a la aprehensión del concepto de fracción asociado a problemas cotidianos</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el nivel de comprensión de los estudiantes respecto al tema de fraccionarios.</li> <li>• Aplicar un objeto virtual de aprendizaje basado en la necesidad educativa identificada para la comprensión del tema de fraccionarios.</li> <li>• Interpretar el proceso asociado a la intervención del objeto virtual de aprendizaje para la aprehensión del concepto de fracción.</li> </ul>
<p><b>CONTENIDOS DIDÁCTICOS</b></p> <p><b>Contenidos conceptuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fracción como parte de un todo</li> <li>• Equivalencia entre fracciones</li> <li>• Asociar el concepto de fracción a problemas cotidianos</li> </ul>

- Esquema gráfico de las fracciones

**Contenidos procedimentales:**

- utilización de un objeto virtual de respecto a la aprehensión del concepto de fracción asociado a problemas cotidianos

**Contenidos actitudinales:**

- Mostrar responsabilidad por parte de los estudiantes en el desarrollo de la secuencia didáctica.
- Reflexionar sobre la importancia de las fracciones en la vida cotidiana.
- Trabajar de manera colaborativa en la solución de problemas.

**FASE DE DESARROLLO**

**SESIÓN No 1:**

**Presentación y negociación de la secuencia**

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Contextualizar y motivar a los estudiantes para el desarrollo de la secuencia didáctica, llegando a acuerdos, respecto a las actividades a realizar, los tiempos para el desarrollo de estas, las formas de evaluación y los compromisos y responsabilidades que se deben asumir, para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

**Indicadores de desempeño**

- Participar en la construcción del contrato didáctico, para el desarrollo de la SD.

**1. Inicio:**

El docente debe tener clara la secuencia didáctica para en el momento de la sesión explicarla de forma clara y con un lenguaje adecuado al nivel de los estudiantes.

**2. Desarrollo:**

En el salón de clase el docente les explicará a los estudiantes de que se trata la actividad, que se pretende realizar, le recuerda que los resultados de la prueba diagnóstica no fueron los esperados y por eso la necesidad de buscar una nueva estrategia. No será necesario emplear demasiado tiempo en esta sesión.

### 3. **Cierre:**

Se escucharán las inquietudes para tener claridad completa de SD.

## **SESIÓN No 2:**

### **Introducción y objetivos**

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Conocer los objetivos de la secuencia didáctica

#### **Indicadores de desempeño:**

- Participar en la construcción de los objetivos de la SD
1. **Inicio:** se desarrollará un objeto virtual de aprendizaje que contenga un video interactivo como introducción al tema de las fracciones, además, se escribirán los objetivos de la secuencia didáctica. El video es tomado del repositorio de YouTube (<https://youtu.be/OIufwI-lxig>).

### 2. **Desarrollo:**

Se iniciará proyectando un video interactivo sobre la importancia de las fracciones, a medida que va transcurriendo el video tendrán que ir respondiendo las preguntas. Debido a que hay muy pocos equipos de cómputo, en el televisor del salón de clases se proyectará el video entre todos se buscará la solución a las preguntas.

Terminado el video, se pasará a mostrar los objetivos de la clase y se pondrán en discusión por si es necesario realizar alguna modificación.

### 3. **Cierre:**

Se realiza la evaluación de la sesión, preguntando a los estudiantes que aprendieron, cómo lo aprendieron, que fue lo más fácil, lo más difícil, y en qué situaciones se puede utilizar este tipo de sistema de numeración.

## **SESIÓN No 3**

## Parejas de fracciones

### Actividad 1

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Identificar y construir fracciones equivalentes

**Indicadores de desempeño:**

- Utiliza el simulador interactivo para realizar la actividad.
  - Comprende el concepto de equivalencia y construye fracciones equivalentes.
1. **Inicio:** se utilizará para esta actividad el simulador “Parejas de Fracciones” que se encuentra en el repositorio del proyecto PhET de la Universidad de Colorado.

2. **Desarrollo:**

Se inicia recordando por parte del docente y apoya en el contenido del OVA ¿qué son las fracciones? ¿cómo es representación gráfica? ¿cómo se leen las fracciones? Luego, el docente hará una demostración de cómo es el uso del simulador y en grupos de 4 estudiantes irán pasando al computador para interactuar con el simulador hasta que pase la totalidad del grupo, se irá apoyando y realimentando durante todo el proceso.

Cada grupo debe encontrar parejas de fracciones cuyos números y gráficos coinciden. Deben ingresar al simulador, arrastrar y soltar las figuras o números de tal manera que formen fracciones equivalentes.

3. **Cierre:**

Se realiza la evaluación de la sesión, preguntando a los estudiantes que aprendieron, cómo lo aprendieron, que fue lo más fácil, ¿Fue difícil encontrar las parejas de fracciones?

¿Cómo te sentiste realizando esta actividad?, y en qué situaciones se puede utilizar este tipo de sistema de numeración.

## SESIÓN No 4

### Construye una fracción

#### Actividad 2

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Identificar y construir fracciones en su representación gráfica

**Indicadores de desempeño:**

- Utiliza el simulador interactivo para realizar la actividad.
  - Comprende el concepto de fracción y construye fracciones en su representación gráfica.
1. **Inicio:** se utilizará para esta actividad el simulador “Construye una fracción” que se encuentra en el repositorio del proyecto PhET de la Universidad de Colorado.

2. **Desarrollo:**

Se inicia recordando por parte del docente como es la representación gráfica de una fracción, se utilizará el tablero para esto. Luego, el docente hará una demostración de cómo es el uso del simulador y en grupos de 4 estudiantes irán pasando al computador para interactuar con el simulador hasta que pase la totalidad del grupo, se irá apoyando y realimentando durante todo el proceso.

Cada grupo debe construir fracciones que el simulador propone. Deben ingresar al simulador, arrastrar y soltar las figuras o números de tal manera que formen fracciones pedidas.

3. **Cierre:**

Se realiza la evaluación de la sesión, preguntando a los estudiantes que aprendieron, cómo lo aprendieron, que fue lo más fácil, ¿Fue difícil construir una fracción? ¿Cómo te sientes usando este simulador?, y en qué situaciones se puede utilizar la representación gráfica de las fracciones.

**SESIÓN No 5**

**Cajas y almacén**

**Actividad 3**

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Buscar una solución a una situación problema empleado el concepto de fracción

**Indicadores de desempeño:**

- Utiliza el simulador interactivo para realizar la actividad.
  - Resuelve situaciones problema usando el concepto de fracción.
1. **Inicio:** se desarrollará un simulador en la plataforma Genially en donde se encuentra la situación problema que se plantea en la actividad.

2. **Desarrollo:**

Se inicia recordando por parte del docente como es la dinámica de la actividad, que se trata de arrastrar y soltar objetos en la ubicación correcta, se les dice a los estudiantes que se pueden apoyar en su cuaderno si requieren hacer cálculos. Luego, en grupos de 4 estudiantes irán pasando al computador para interactuar con el simulador hasta que solucionen con la respuesta correcta, se irá apoyando y realimentando durante todo el proceso.

Cada grupo debe construir fracciones que el simulador propone. Deben ingresar al simulador, arrastrar y soltar las figuras o números de tal manera que validen la solución correcta.

3. **Cierre:**

Se realiza la evaluación de la sesión, preguntando a los estudiantes que aprendieron, cómo lo aprendieron, que fue lo más fácil, ¿Fue difícil encontrar la solución al problema? ¿Cómo te sientes usando este simulador en estas situaciones problemas?

**SESIÓN No 6**

**La finca**

**Actividad 4**

**Estándar:** Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**Objetivo:** Buscar una solución a una situación problema empleado el concepto de fracción

**Indicadores de desempeño:**

- Utiliza el simulador interactivo para realizar la actividad.
  - Resuelve situaciones problema usando el concepto de fracción.
4. **Inicio:** se desarrollará un simulador en la plataforma Genially en donde se encuentra la situación problema que se plantea en la actividad.

5. **Desarrollo:**

Se inicia recordando por parte del docente como es la dinámica de la actividad, que se trata de arrastrar y soltar objetos en la ubicación correcta, se les dice a los estudiantes que se pueden apoyar en su cuaderno si requieren hacer cálculos. Luego, en grupos de 4 estudiantes irán pasando al computador para interactuar con el simulador con el fin de validar si su respuesta fue correcta, se irá apoyando y realimentando durante todo el proceso.

Cada grupo debe construir fracciones que el simulador propone. Deben ingresar al simulador, arrastrar y soltar las figuras o números de tal manera que se valide la solución correcta.

6. **Cierre:**

Se realiza la evaluación de la sesión, preguntando a los estudiantes que aprendieron, cómo lo aprendieron, que fue lo más fácil, ¿Fue difícil encontrar la solución al problema? ¿Cómo te sientes usando este simulador en estas situaciones problemas?

**Apéndice B:** Diario pedagógico

**Diario Pedagógico**

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	10/02/2022
Hora de inicio	10:45 am
Hora de finalización	11:20 am
Grado	6B
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>Se aplica la prueba diagnóstica en el grado sexto B, se inicia a las 10:45 am y la última persona entrega a las 11:20 am. La mayoría de los estudiantes terminan la prueba en aproximadamente 20 a 25 minutos con solo 3 estudiantes que se demoraron más de media hora en realizar la prueba.</p> <p>Los estudiantes manifestaron que la prueba estaba fácil, trabajable y lo que más les dio dificultad fue representar gráficamente un problema que incluyera la fracción. Se mostraron atentos, la mayoría la hizo de manera fluida.</p> <p>Las preguntas de los estudiantes en su gran mayoría fueron más que todo era en la forma del instrumento de evaluación, en cuanto al contenido no se hicieron demasiadas preguntas.</p>	

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	15/02/2022
Hora de inicio	8:35 am
Hora de finalización	9:05 am
Grado	6A
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>Se aplica la prueba diagnóstica a 6<sup>a</sup>, durante la prueba no hay muchas preguntas, la mayoría de las dudas son relacionadas con la forma de la evaluación, en algunas partes debido a la impresora no se entiende o por falta de color en los gráficos. Se solucionan todas las dudas y al parecer la mayoría de los estudiantes comprenden la prueba y la</p>	

desarrollan sin dificultades. El tiempo de solución oscila entre los 20 y 30 minutos. Se percibe confianza en los estudiantes manifestando la facilidad de la solución de la prueba, excepto la última pregunta que se trataba sobre un problema de aplicación.

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	15/02/2022
Hora de inicio	10:40 am
Hora de finalización	11:10 am
Grado	6C
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>Se aplica la prueba diagnóstica en 6C. Se observa que los grados sextos fueron muy homogéneos en la aplicación de la prueba, se tomaron entre 20 y 30 minutos en responder, además, se percibe por parte de los estudiantes que la prueba estuvo fácil en su desarrollo. Hubo muy pocas preguntas sobre el contenido de la prueba y se aclararon las dudas sobre la forma</p>	

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	25/03/2022
Hora de inicio	6:30 am
Hora de finalización	8:00 am
Grado	6A
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>Se inicia la clase a las 6:30 de la mañana, se les informa a los estudiantes los resultados que tuvieron en las pruebas diagnósticas, se les comenta que no fueron unos buenos resultados o lo que se esperaba obtener y es por esto se decide implementar una herramienta para determinar si es más agradable y es mejor para enseñar la comprensión de las fracciones en la vida cotidiana.</p> <p>Como se planteó en la secuencia didáctica la clase se desarrollará en el salón debido que no hay suficientes equipos de cómputo para asignarle a cada estudiante, de esta forma sólo habrá un computador y el televisor donde se proyectará la imagen y los</p>	

estudiantes irán pasando a interactuar con las actividades al computador, de forma individual o en grupos.

Los estudiantes se ubican en sus respectivos puestos dentro del salón, como normalmente lo hacen por las filas, luego, se inicia dando un abre bocas sobre qué es lo que se pretende lograr con esta herramienta didáctica. Se inicia con un video introductorio sobre la importancia y el uso de las fracciones, es un video interactivo donde a medida que va avanzando en la reproducción se reflejan unas preguntas a las cuales los estudiantes responden.

Los estudiantes se muestran atentos ante la novedad de esta nueva herramienta, ven el video de manera atenta y responde las preguntas de manera correcta, lo cual permite que se dé continuidad al siguiente punto de la clase.

Se muestran los objetivos de la clase, se explican y nuevamente se informa que es lo que se quiere lograr con esta herramienta didáctica, se les pregunta a los estudiantes si tienen alguna duda sobre los objetivos a lo cual responden que todo está claro.

Se inicia con las actividades las cuales están contempladas o divididas en cuatro actividades, la primera actividad se llama parejas de fracciones. Esta actividad inicia con un recuerdo de como se construye gráficamente una fracción y como debe ser su lectura. Apoyado en el tablero el docente da explicación a la imagen que aparece en el objeto virtual de aprendizaje, igualmente se apoya en el tablero para hacer las construcciones y explicaciones del caso, los estudiantes se muestran atentos y manifiestan que ese concepto lo tienen claro, evidenciando que manejan bien la forma gráfica y el símbolo numérico de las fracciones.

La segunda parte de esta actividad es un simulador donde se deben encontrar las parejas cuyos números y gráficos coinciden, arrastrando y soltando las figuras son números de tal manera que se forma en las relaciones correctas.

Se ejecuta el simulador, en primer lugar, el docente realiza una demostración de cómo es la actividad realizada en el computador, los estudiantes se muestran muy atentos y expectantes, y enseguida pasa un estudiante después de haber conformado grupos de cuatro personas.

Va pasando cada estudiante por cada grupo y van construyendo las relaciones de manera correcta. Se evidencia que no hay dificultad en el manejo del simulador, es algo atractivo para ellos y manifiestan que todos quieren salir y utilizar la herramienta.

Finalizada esta actividad se realizan dos preguntas generales para escuchar las apreciaciones de los estudiantes: la primera pregunta es ¿fue difícil encontrar las parejas de fracciones? Los estudiantes responden que no hubo dificultad, que el tema está muy fácil de aprender y solucionar. La segunda pregunta es ¿cómo te sentiste realizando esta actividad? Los estudiantes responden que se sintieron bien y que fue muy agradable utilizar el simulador.

Continuando con la segunda actividad que se trata de construir fracciones usando números e imágenes, arrastrando y soltando los números y las figuras, de tal manera que construyan las relaciones correctas. En primer lugar, el docente muestra mediante el simulador cómo realizar esta actividad hace la explicación del caso y enseguida comienzan a pasar un estudiante por cada grupo y en lo posible que no haya salido anteriormente.

Se observa que los estudiantes se toman más confianza con el simulador, cada vez son más los que quiere interactuar con el simulador, se muestra que es una herramienta agradable para ellos y van solucionando los diferentes retos sin dificultad alguna, además, de ir asimilando y comprendiendo el tema.

Al final se hacen las siguientes preguntas: la primera pregunta es ¿fue difícil construir una fracción? A lo que los estudiantes responden de manera segura y más compañeros que es muy fácil construir una fracción ayudados con el simulador. La segunda pregunta es ¿cómo te sentiste usando este simulador? A lo que responden que se sintieron muy bien, cómodos y que es muy agradable usar el simulador para aprender.

Las siguientes actividades se les explica que tienen un poco de mayor dificultad porque son problemas aplicados a problemas cotidianos que ellos se puedan enfrentar. La tercera actividad tiene por nombre el almacén y las cajas y tiene como reto solucionar un problema donde deben repartir una cantidad de cajas en tres diferentes almacenes, se les pide a los estudiantes que utilicen la misma estrategia de solución que usaron en las actividades anteriores, es decir, solucionar de manera gráfica ya que facilita más encontrar la solución a este problema.

Los estudiantes leen detenidamente el problema y manifiestan que tiene mucha dificultad y que no son capaces de solucionarlo, dan respuestas erróneas y por último sin fundamento. El docente apoyado en el tablero les pide que recuerden cómo solucionarlo en las actividades anteriores, que es necesario dividir por partes la cantidad de cajas, el docente contextualiza, explica y guía la solución de este problema, muestra de manera gráfica como puede ser una posible división de la cantidad de cajas en un en una primera medida, los estudiantes comprenden el concepto y trabajan en la solución.

Algunos estudiantes encuentran la solución y la exponen apoyados en el tablero, luego pasan al computador y de manera visual arrastran las cajas a los diferentes almacenes y buscan la comprobación de la solución del problema.

Se continúa con la siguiente y última actividad que es llamada la finca, se les recuerda a los estudiantes que este problema fue propuesto en la prueba diagnóstica y que fue el que tuvo las mayores dificultades donde la gran mayoría de los estudiantes no fue capaz de solucionar correctamente este problema.

Se les pide nuevamente que usen la misma estrategia de solución del problema anterior, es decir, que lo solucionen gráficamente y luego pasen al simulador y hagan la comprobación. Nuevamente el docente apoyado del tablero inicial dando algunas pistas sobre cómo abordar el problema y obtener una solución gráfica. Los estudiantes se muestran más motivados en buscar la solución, hay más personas intentando buscar una solución, y al final afortunadamente un estudiante logra encontrar la solución correcta. Pasa al simulador arrastra y suelta las figuras y comprueba que su solución estuvo correcta.

Al final de la sesión se hace las preguntas de cierre donde se les pregunta a los estudiantes si sienten que aprendieron del tema, a lo que responden que sí. Otra pregunta es si les gustó usar los simuladores para aprender matemáticas a lo que responden que sí, que son muy agradables y que parecen un juego, que mientras van jugando van aprendiendo porque es muy agradable usarlo, tiene figuras y colores muy bonitos, es fácil usarlo no requiere explicación.

Otra pregunta que se realiza es que si les gustaría que se usara este simulador para dar las clases a lo que responden en su mayoría que sí, que es algo muy novedoso y que le gustaría que las clases fueran con este simulador porque aprenden más fácil, que

prefieren el simulador que el tablero o el cuaderno. Algunos estudiantes manifiestan que la clase fue muy amena porque no tuvieron que escribir en el cuaderno sino que usaron el computador y aprendieron, otro estudiante responde que las clases deben tener de todo es decir, algunas deben ser en el tablero, otras en el cuaderno y otras en el simulador, que se debe variar para el para que las clases no se vuelvan monótonas ni aburridas.

Siendo las ocho de la mañana se da por finalizada la sesión de la clase.

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	28/03/2022
Hora de inicio	10:40 am
Hora de finalización	12:00 m
Grado	6C
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>La sesión inicia recordándole a los estudiantes que en días pasados se realizó una prueba diagnóstica y que se obtuvieron unos muy bajos resultados. Se les informa que se creó un objeto virtual de aprendizaje como estrategia de mejora en la enseñanza de las matemáticas y en especial en el tema de las fracciones para la vida cotidiana.</p> <p>Los estudiantes forman grupos de cuatro personas y la sesión inicia con el video introductorio, el cual a medida que va transcurriendo la reproducción muestra preguntas que responden los estudiantes, las respuestas fueron correctas y los estudiantes se presentaron atentos a la información que brindaba el video.</p> <p>Luego, se proyectan los objetivos y expone cual es la intencionalidad de la clase y que se espera lograr al finalizar la clase; se observa un grupo de difícil comportamiento en clase, hablan demasiado y no respetan la palabra del compañero, tampoco piden la palabra a la hora de hablar y la sesión se torna pesada por las constantes llamadas de atención a los estudiantes.</p> <p>Se continúa con la sección de actividades, se inicia con la primera actividad que se trata de formar parejas de fracciones arrastrando números a imágenes hasta lograr la relación correcta. Pero antes de interactuar con el simulador se recuerda que es una</p>	

fracción, como es su representación gráfica y como debe ser su lectura apoyado en la información que brinda el OVA.

Se pasa al uso del simulador y el docente realiza una primera demostración como ejemplo para los estudiantes. Nuevamente se llama la atención a los estudiantes por su desorden y por no prestar atención a las explicaciones. Van saliendo de a una persona por grupo a interactuar y usar el simulador y sus compañeros permanecen en el puesto y desde allí lo asesoran o corrigen. La actividad se torna sencilla y todos los estudiantes que salen lo hacen bien sin ninguna dificultad.

La segunda actividad se llama construyendo una fracción, nueva y reiteradamente se llama la atención por el desorden y la falta de atención de algunos estudiantes, el docente explica cómo debe ser el uso o la interacción con el simulador, igual realiza una demostración como ejemplo y seguidamente los estudiantes van saliendo de a uno por grupo sin haber salido antes y van solucionando los diferentes retos que presenta esta simulación.

Se les pregunta que les ha parecido la actividad a lo que afirman que están fáciles, que lo han entendido muy bien, igualmente se les pregunta sobre que les parece el uso del simulador y del objeto virtual de aprendizaje, a lo que responden que es una herramienta muy buena, agradable y que la quieren seguir utilizando en el salón de clases.

Se continúa con la tercera actividad llamada el almacén y las cajas, y se aclara que esta actividad se compone de una situación problema donde se deben distribuir una serie de cajas en tres diferentes almacenes. Nuevamente se llama la atención por hablar tanto durante la explicación y se les pide que antes de usar el simulador lo solucionen en el cuaderno y comprueben la solución en el simulador.

Se observa en el grupo una dificultad grande en la comprensión lectora, en primera instancia no entienden el problema, afirman que no lo entienden y no saben cómo solucionar, por tanto, el docente debe hacer lectura y explicar de qué se trata el problema y qué es lo que se quiere lograr.

Luego, el docente les pide que utilicen las mismas estrategias que usaron para solucionar las dos actividades anteriores, es decir, intentar dar solución de manera gráfica dividiendo en partes iguales y seleccionando las partes que se necesitan, a lo que los

estudiantes siguen afirmando no entender ni cómo abordar el problema. El docente inicia la solución del problema explicando de manera gráfica y seguidamente los estudiantes culminan la actividad y se verifica la solución en el simulador del objeto virtual de aprendizaje.

Se inicia con la cuarta y última actividad que tiene por nombre en la finca, los estudiantes identifican que este mismo problema estaba en la prueba diagnóstica y que ahora lo deberían hacer en el simulador, los estudiantes inician a trabajar en sus respectivos grupos, igualmente se les llama reiteradamente y en varias ocasiones la atención por su mal comportamiento y su falta de atención a la clase, nuevamente se les pide que usen la misma estrategia de las actividades anteriores para poder solucionar gráficamente el problema de la finca, se les pide que inicialmente lo hagan en sus cuadernos y una vez terminado lo pueden comprobar en el simulador.

Después de un rato de intentos ningún grupo dio una solución correcta, tres de cinco grupos se acercaron a la solución mostrando que comprendían en cierta medida la forma de solucionar pero no la alcanzaron de manera correcta, dos grupos definitivamente no se les notó que usaran una estrategia correcta para poder solucionar el problema, el docente corrige en el tablero y muestra como es la solución correcta y enseguida pasa un estudiante y realiza la comprobación en el simulador para verificar la solución, y en ese momento se da por finalizada la sesión y se les agradece por su participación.

Cómo conclusión se puede decir que fue un grupo de difícil manejo debido a su falta de atención a la clase y su distracción por estar hablando todo el tiempo lo cual influye en el desarrollo y la aprehensión del conocimiento, además se vislumbró la falencia que tienen los estudiantes de este grupo en comprensión lectora lo cual hace más difícil el aprendizaje de las matemáticas y la contextualización con situaciones de la vida cotidiana.

<b>Datos informativos</b>	
Fecha	01/04/2022
Hora de inicio	6:30 am
Hora de finalización	8:00 am

Grado	6B
I.E.	El Dorado
Docente	Víctor Hugo Gómez Cardona
<b>Observación del trabajo de campo</b>	
<p>Se inicia la sesión informando el resultado de la prueba diagnóstica, hablando con los estudiantes para contarles que el resultado no tuvo las metas esperadas, y por tanto, se quiere innovar o intentar otra estrategia utilizando los objetos virtuales de aprendizaje para obtener mejores resultados y en especial en el tema de las fracciones.</p> <p>Seguidamente, se proyecta el video introductorio donde se muestra la importancia de los fraccionarios en la vida cotidiana, y a medida que avanza el video se va mostrando las preguntas a lo cual los estudiantes responden de manera interactiva.</p> <p>Terminado el video se muestran los objetivos de la sesión y se explica qué es lo que se quiere obtener o qué es lo que se pretende hacer en dicha sesión.</p> <p>Se inicia con la primera actividad en la cual es necesario formar parejas de fracciones utilizando el simulador para esta actividad, pero primero se hace un recuerdo de cómo representar gráficamente las fracciones, cuál es el uso del numerador y denominador de una fracción. El docente hace una demostración de cómo debe formarse las parejas y luego pasan un estudiante por cada grupo y realizar la actividad en el computador. Es importante aclarar que la actividad se hace en el salón de clase debido a la limitación de equipos de cómputo y es por esto que salen de a un estudiante interactúan con el simulador y vuelven a su sitio. Terminada terminada esta actividad se les pregunta a los estudiantes si fue difícil realizar la pareja de fracciones a lo cual todos afirman que fue muy fácil y se les pregunta cómo se sintieron usando un simulador a lo cual responden que se sintieron muy bien, que fue muy fácil y cómoda.</p> <p>Se inicia la segunda actividad que se trata de construir fracciones, inicialmente el docente hace una demostración para todos y luego pasan por un integrante por cada grupo y realizan la actividad llamada construir una fracción, los estudiantes están motivados con la actividad con ganas de salir a interactuar con el computador y el simulador. Terminada la actividad se pregunta a los estudiantes si fue fácil construir una fracción a lo cual responden que sí que es fácil y también responden a la pregunta si fue fácil interactuar con el simulador a lo que responden de manera afirmativa.</p>	

Se inicia la tercera actividad llamada las cajas y los almacenes, el docente hace la explicación de la actividad, aclara que la aplicación de las fracciones a una situación real y que busquen solucionarlo con la estrategia gráfica de fracciones. Los estudiantes inician a buscar la solución, este problema les trae más dificultad, no encuentran fácilmente la solución y se muestran un poco confundidos, por tanto, el docente da un preámbulo y les muestra cómo iniciar a solucionar el problema, con lo cual los estudiantes se ubican mejor e intentan buscar una solución, pero siguen teniendo dificultades. El docente determina solucionar el problema entre todos apoyado en el tablero y luego verificar la solución en el simulador de la actividad.

Se inicia la cuarta y última actividad de la sesión donde los estudiantes nuevamente se ven enfrentados a un problema donde en aplicar las fracciones, se les recomienda a los estudiantes usar la estrategia gráfica de fracciones para buscar la solución del problema que he llamado en la finca, en este caso, los estudiantes se notan un poco más ubicados y buscan la solución motivados, hasta que una estudiante encuentra la solución y hace una verificación en el simulador de la actividad siendo correcta.

Terminada la sesión se hace el cierre y realimentación donde se escuchan las diferentes impresiones de los estudiantes que dicen expresiones como quieren las clases así todos los días, quieren un cambio de profesor que trabaje con este tipo de objetos virtuales de aprendizaje, las clases así son mejores y se entienden más fácil, así entienden más fácil. Se les agradece la participación y se finaliza la sesión.