



Uptc[®]

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA**

ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN TIC PARA LA ENSEÑANZA DE LA ARITMÉTICA DE
LOS DECIMALES EXACTOS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO

JOHN JAIRO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Directora:

Mg. ANA ELIZABETH GONZÁLEZ

Tunja, 2021

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN TIC PARA LA ENSEÑANZA DE LA ARITMÉTICA DE LOS DECIMALES EXACTOS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO

Trabajo final de Maestría presentada por John Jairo González González,
enmarcada en el programa de Maestría en Educación Matemática como requisito
para aspirar al título de Magíster en Educación Matemática, orientada por la
Mg. Ana Elizabeth González profesora de la Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia.

John Jairo González González

Mg. Ana Elizabeth González González

Dedicatoria

*A mis padres mis primeros maestros, a ellos a quienes
siendo de humilde proceder, nunca les ha faltado una
palabra de aliento.*

*A mis hermanos, quienes siempre han intentado
enseñarme con su ejemplo y de quienes estoy orgulloso de
tener un vínculo mayor al de sangre.*

*A mis sobrinos, que con su inocencia que da la infancia
me permiten volver a ser niño.*

Agradecimientos

A mi universidad, la cual me ha formado en todas mis diferentes etapas de educación y de la cual profeso una profunda gratitud, la cual me ha permitido promover en mi un espíritu curioso, que ha culminado con la consecución de este trabajo.

A la profesora Elizabeth González, directora de este trabajo, la cual ha tenido la paciencia de guiarme más allá de lo académico mediante su ejemplo.

A cada uno de los docentes que me han moldeado, es por ellos que estás leyendo este documento, espero siempre hacerlos partícipes de mis logros.

A mis estudiantes, los cuales, contando con una corta edad, me dieron grandes lecciones las cuales puse en práctica en esta experiencia.

RESUMEN

Esta propuesta presenta, la construcción y aplicación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la aritmética de los decimales exactos, para su ejecución se consideran estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Suazapawa del municipio de Nobsa. Se planteó un módulo virtual basado en el aprendizaje de operaciones con números decimales exactos. Para este propósito se consideró la plataforma Moodle “Milaulas”, la cual permite descargar de parte de la estrategia para ser desarrollada en lugares rurales; el curso realiza un recorrido por las diferentes etapas y propiedades del desarrollo de decimales exactos. La población de estudiantes se distribuyó en dos grupos: un grupo experimental al cual se le aplicó la estrategia didáctica y un grupo control, al cual se orientaron las mismas actividades con una metodología de enseñanza tradicional. Los resultados obtenidos permiten apreciar una mejor asimilación del tema por parte del grupo experimental que el grupo control, así mismo se pudo reconocer un grado de interés sobresaliente en los estudiantes que intervinieron en esta propuesta.

Palabras clave: Números racionales, estrategia, curso virtual, aritmética, estudio de caso.

ABSTRACT

This proposal presents the construction and application of a didactic strategy for the teaching of arithmetic of rational numbers. For its execution, seventh grade students of the Suazapawa Educational Institution of the municipality of Nobsa were considered. A virtual course based on learning operations with rational numbers was proposed. For this purpose, the "Geneally" platform was considered, which allows downloading the strategy and working on it in rural places; the course goes through the different stages of developing rational numbers. The student population was divided into two groups: an experimental group to which the didactic strategy was applied and a control group, to which the same activities were oriented with a traditional teaching methodology. The results obtained show a better assimilation of the subject by the experimental group than the control group, and it was also possible to recognize an outstanding degree of interest in the students who participated in this proposal.

Key words: Rational numbers, strategy, virtual course, arithmetic, case study.

Contenido

| | |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Consideraciones Preliminares..... | 1 |
| Introducción..... | 1 |
| Planteamiento del Problema | 3 |
| Formulación del Problema e Hipótesis..... | 5 |
| Objetivo General | 5 |
| Metodología..... | 6 |
| Enfoque y tipo de investigación | 6 |
| Población y muestra o unidad de análisis | 7 |
| Métodos, técnicas e instrumentos utilizados | 8 |
| Trabajo de campo | 8 |
| Cronograma de actividades | 9 |
| Marco Teórico | 10 |
| Referente teórico..... | 11 |
| Estado del arte | 29 |
| Referente Disciplinar | 34 |
| Los números decimales..... | 35 |
| Historia de los números decimales | 36 |
| Valor posicional de los decimales | 37 |
| Conversiones de decimal a fracción y viceversa | 38 |
| Adición y sustracción de los números decimales | 38 |
| Representación gráfica de números decimales..... | 39 |
| Producto y cociente de números decimales..... | 39 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Operaciones básicas con números decimales | 40 |
| Estrategia didáctica basada en tic para la enseñanza de la aritmética de los números decimales exactos en estudiantes de grado quinto | 41 |
| Diseño e implementación | 42 |
| Descripción del modulo..... | 46 |
| Resultados | 68 |
| Descripción de la población del grupo control y experimental | 68 |
| Descripción de los resultados de la encuesta..... | 68 |
| Resultados de la Propuesta | 72 |
| Análisis comparativo del desempeño del grupo control y el grupo experimental..... | 83 |
| Percepción de la motivación de los estudiantes: entorno virtual | 86 |
| Conclusiones | 94 |
| Recomendaciones | 98 |
| Bibliografía | 100 |

Consolidado de imágenes

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Thatquiz- Interfaz de aprendizaje de las matemáticas. (fuente:thatquiz.org) | 18 |
| Ilustración 2 Red Educativa Descartes Digital. (fuente: pagina principal) | 19 |
| Ilustración 3 MATHPAPA: Portal educativo. (fuente: página principal de mathpapa) | 20 |
| Ilustración 4 Interfaz de Experiencing Maths. (fuente: página principal)..... | 20 |
| Ilustración 5 Presentación de Moodle (fuente: imagen adaptada de bigmoji) | 44 |
| Ilustración 6 Formulario de registro (fuente: página de Moodle) | 45 |
| Ilustración 7 Descripción del curso en Moodle. (página de menú Moodle) | 46 |
| Ilustración 8 Interfaz de las actividades de aprendiz de decimales (fuente : Moodle y Bigmoji) | |
| | 47 |
| Ilustración 9 Caminando entre gigantes - Civilización Egipcia (fuente: Telesecundaria MX) | 48 |
| Ilustración 10 Ya Al-Uqlidysi. (fuente: Telesecundaria MX)..... | 48 |
| Ilustración 11: Caminando entre gigantes, Al-Kashi (fuente: Telesecundaria MX)..... | 49 |
| Ilustración 12: Caminando entre gigantes - Simón Stevin (fuente: Telesecundaria MX) | 49 |
| Ilustración 13: Recurso Moodle, reino de los decimales. (fuente: elaboración propia)..... | 53 |
| Ilustración 14: Recurso valor posicional (fuente: Apprende Mate) | 54 |
| Ilustración 15: Registros de representación de un decimal finito. (fuente: Sharon E) | 54 |
| Ilustración 16: crucidecimales (fuente: elaboración propia en Moodle)..... | 55 |
| Ilustración 17: Registros audiovisual de adición y sustracción. (fuente: La Profe No) | 56 |
| Ilustración 18: Taller de suma de decimales. (Fuente: MEN) | 57 |
| Ilustración 19: Situación de aprendizaje con decimales. (fuente: el quinto Delibe) | 58 |
| Ilustración 20: Apoyo audiovisual, multiplicación de decimales.(fuente:Batcova E) | 60 |
| Ilustración 21: Foro de producto de decimales. (fuente: elaboración propia en Moodle) | 61 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 22: Operaciones combinadas con decimales (fuente: actiludis) | 63 |
| Ilustración 23: Evaluación diseñada en Nemrod (fuente: MEN) | 65 |
| Ilustración 24: Conversión de decimales. (fuente: MEN)..... | 65 |
| Ilustración 25: Orden en los decimales. (fuente: MEN) | 66 |
| Ilustración 26: Adición y sustracción de decimales. (fuente: MEN) | 67 |
| Ilustración 27: Multiplicación y división de decimales. (fuente: MEN)..... | 67 |
| Ilustración 28: Desempeño de los estudiantes de grado 5º en la prueba diagnóstica (fuente: elaboración propia) | 77 |
| Ilustración 29: Resultados de desempeño en plataforma Moodle del grupo experimental. (fuente: elaboración propia)..... | 80 |
| Ilustración 30: Resultados del grupo experimental en la prueba escrita..(Fuente: elaboración propia) | 81 |
| Ilustración 31: Resultado del desempeño académico del grupo control.. (fuente: elaboración propia) | 83 |
| Ilustración 32: Resultado del desempeño académico del grupo control.. (fuente: elaboración propia) | 86 |

Consolidado de tablas

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Fortalezas del enfoque cualitativo y cuantitativo..... | 8 |
| Tabla 2 Etapas metodológicas de la propuesta..... | 10 |
| Tabla 3 Cronograma de desarrollo de la propuesta..... | 16 |
| Tabla 4 Reflexiones para la enseñanza en entornos virtuales..... | 28 |
| Tabla 5 Recursos: Caminando entre gigantes | 50 |
| Tabla 6 Prueba de asimilación de Caminando entre gigantes | 51 |
| Tabla 7 Recurso audiovisual: Registros de representación decimal finito..... | 58 |
| Tabla 8 Planteamiento de situaciones de aprendizaje a partir de registro de representación gráfico | 59 |
| Tabla 9 Resultados de encuesta grupo experimental | 69 |
| Tabla 10 Resultados de encuesta grupo control | 71 |
| Tabla 11 Descripción de prueba de diagnóstica..... | 74 |
| Tabla 12 Consolidado de resultados del proceso en la Moodle caminando entre gigantes | 78 |
| Tabla 13 Descripción del desempeño académico de los estudiantes en Moodle | 79 |
| Tabla 14 Registro de los resultados de la evaluación final de la propuesta virtual. | 80 |
| Tabla 15 Registro del desempeño académico de los estudiantes del grupo control | 82 |
| Tabla 16 Análisis comparativo del desempeño académico del grupo control y experimental | 84 |
| Tabla 17 Resultados de la encuesta de motivación - grupo experimental | 88 |
| Tabla 18 Opiniones de los estudiantes frente a la estrategia didáctica empleada | 92 |

Consideraciones Preliminares

En el siguiente capítulo se establece: la introducción, la situación problemática, la formulación del problema y la hipótesis.

Introducción

En el tránsito de las diferentes etapas de escolaridad, los estudiantes plantean interrogantes sobre métodos de enseñanza aprendizaje más didácticos, ya que consideran que la aplicación de los procedimientos aritméticos, se puede desarrollar en un ámbito más lúdico, el cual, de realizarse, podría dejar de lado el aprendizaje de algunas estructuras matemáticas, que desembocan una asimilación de operaciones de forma mecánica.

Alsina y Domingo (2007) afirman que la opinión de los estudiantes puede ser una parte importante de la piedra angular del aprendizaje, ya que reconocen las caracterizaciones de cada conjunto numérico, a partir de razonamientos que no son muy visibles en una enseñanza tradicional, en la que se privilegia a la operación sobre aplicación didáctica del número utilizado, lo que puede promover indirectamente según Del puerto y Minnaard en futuras confusiones (2006), al relacionar cada uno de los conjuntos numéricos con un mismo método de enseñanza.

Así mismo la importancia de los pre-saberes a lo largo del aprendizaje de la matemática, influye en la asimilación y aplicación de objetos matemáticos futuros. En el caso del conjunto numéricos, las operaciones aritméticas juegan un rol fundamental en la cotidianidad, en la que los diferentes registros de un número privilegian el razonamiento al vincularlos en un cálculo del día a día.

Al observar las caracterizaciones de los conjuntos numéricos tenemos presente, que en la aritmética de cada una de estas pueden surgir confusiones, un ejemplo de ello es el conjunto de los números racionales, en los cuales su aproximación está ligada al entendimiento en los primeros años de escolaridad, en el que se aprenden como las partes de un todo en elementos que son distribuidos en el ámbito familiar (una torta, una panela, entre otras), para posteriormente a cada una de ellas representarla en su forma decimal, lo que propicia la generación de los números decimales en sus respectivas caracterizaciones y clasificaciones (Exacto, periódico y mixto)

Al dar una mirada a la academia, cuna del aprendizaje de este objeto matemático, privilegiamos la incidencia directa de los profesores en la comunidad, como principales actores en la enseñanza; contextualización y aproximación operativa de las operaciones básicas con números decimales.

Por otra parte, las falencias operativas de los estudiantes, desembocan en dificultades en asignaturas afines, tales como: química física, dibujo técnico, entre otras... en la que los números decimales exactos brindan soluciones a situaciones de aprendizaje propias de cada una de las asignaturas mencionadas.

Otorgando una responsabilidad a los profesores de intervenir la trasmisión de los números decimales exactos, por medio de experiencias innovadoras, didácticas (Fonseca, 2011)

En la actualidad, encontramos diferentes investigaciones con decimales exactos, principalmente en grado quinto de primaria, en ellas se orienta al uso de herramientas más actuales, entre ellas la ofrecidas por la virtualidad, debido a que estas proporcionan diferentes

posibilidades de enseñanza, en las que la idea de la operación como proceso principal pasa a un segundo plano, ya que incentiva la aplicación de diferentes elementos de la temática estudiada.

La consolidación de procesos basados en herramientas virtuales en la enseñanza de los números decimales exactos, promueve la motivación de los estudiantes hacia el tema y la asignatura Castrillón (2013), así mismo, no es un secreto que los números decimales en cuestión se pueden adaptar a casi cualquier situación.

En contraste, el desconocimiento de plataformas, herramientas virtuales o interfaces de mediación matemática, ha permitido perpetuar la enseñanza tradicional de los números decimales exactos, por consiguiente, este trabajo plasma la creación de un módulo virtual, con actividades virtuales.

Brindando a diferencia de muchos entornos virtuales, una herramienta innovadora, con uso gratuito de su interfaz y en el que el docente e indirectamente la institución pueden realizar el seguimiento académico del estudiante en el tema en cuestión.

Los entornos virtuales favorecen los procesos de aprendizaje de temáticas escolares y a la vez permiten realizar un seguimiento de los fundamentos teóricos dominados por el estudiante. Existen páginas web e interfaces académicas gratuitas que sirven de guía, de aporte y mejoramiento en muchos procesos educativos, además de facilitar el cambio pedagógico con ideas y actividades innovadoras, creativas y llamativas para los estudiantes

Planteamiento del Problema

Todos los países se han beneficiado del uso de la tecnología que avanza a pasos agigantados y los diversos sectores que aportan al desarrollo de un país invierten en tecnología no solo para estar acorde a la globalización sino para conocer y beneficiarse de los aportes que esta genera.

El sector educativo colombiano tras la epidemia mundial también tuvo que reinventarse para brindar un proceso de enseñanza aprendizaje en escenarios virtuales. Tanto docentes como estudiantes tienen que adaptarse a los nuevos cambios que las condiciones de vida y bienestar lo requieren.

Las dificultades generadas en el ámbito educativo a raíz de la pandemia invitan a buscar nuevamente la motivación de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas, así como de su comprensión. Lo anterior permite mejorar no solamente su desempeño en las pruebas nacionales sino también del gusto por hacer matemáticas.

Las organizaciones mundiales de protección a la infancia valoran el hecho de que los niños accedan a la educación de forma constante, ya que los espacios educativos fortalecen y desarrollan sus habilidades, además porque la sociedad exige a las personas mantenerse formadas, preparadas para afrontar los retos académicos, sociales, laborales, entre otros.

Actualmente, se observa también el desarrollo de clases tradicionales donde el docente transmite contenidos como segmentos fragmentados, desvinculados del conjunto de fundamentos teóricos y se llevan a cabo pocas actividades de carácter práctico y descontextualizadas para los estudiantes.

Para conseguir la comprensión, motivación y gusto por las matemáticas en medio de una educación virtual se hace necesario establecer estrategias didácticas- lúdicas, innovadoras que despierten el interés y la atención de los educandos en esta área.

Con el propósito de continuar brindando a los estudiantes de quinto, el acceso a la educación como derecho fundamental bajo ambientes o escenarios virtuales a la vez comprenden de manera

más fácil y contextualizada los conceptos y procesos en torno a las operaciones básicas con números decimales exactos que se propone la presente investigación.

Formulación del Problema e Hipótesis

¿Qué estrategia utilizar para que los estudiantes de grado quinto desarrollen eficazmente las operaciones básicas con números decimales exactos, durante su aprendizaje y las apliquen a situaciones contextualizadas?

Con el ánimo de resolver la pregunta anterior se estableció la hipótesis:

“Si construimos una estrategia innovadora y actual, basada en las TIC, que este orientada a reconocer la caracterización de los números decimales finitos, como un medio para resolver situaciones cotidianas, los estudiantes se verán motivados al identificar la vitalidad de las operaciones en las diferentes situaciones de aprendizaje, por ende, su asimilación será más idónea”

Objetivo General

Diseñar e implementar una estrategia didáctica para enseñar la aritmética de los números decimales finitos mediante herramientas virtuales en estudiantes de grado quinto.

Objetivos Específicos

- Consultar experiencias basadas en la apropiación de saberes propios de los números racionales a partir del uso de las Tic.

- Analizar las caracterizaciones históricas de los números racionales enfocadas a los números decimales exactos para establecer las aplicaciones que dieron su origen para así plasmarlos en la propuesta.
- Diseñar actividades didácticas virtuales basadas en la contextualización operativa de los números decimales exactos.
- Aplicar y valorar la eficacia de la estrategia en cada grupo estudiado por medio del aprendizaje significativo y la respuesta actitudinal de los estudiantes.

Metodología

Enfoque y tipo de investigación

El presente proyecto se desarrolla bajo un enfoque mixto. El investigador recoge, analiza e interpreta datos los cuales son de carácter cualitativos y cuantitativos. En este sentido, se usan métodos propios del enfoque cuantitativo y cualitativo los cuales que según Mertens (2005) pueden involucrar la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa.

Tashakkori y Teddlie (2003) sostienen que un estudio mixto lo es en el planteamiento del problema, la recolección y análisis de los datos y el informe del estudio.

Tabla 1

Fortalezas del enfoque cualitativo y cuantitativo

| Ventajas método cuantitativo | Ventajas método cualitativo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Prueba y valida la construcción de teorías acerca de cómo y porqué ocurren los fenómenos. • La prueba de hipótesis se construye antes de la recogida de datos. La información obtenida se puede generalizar cuando los datos se basan en muestreo aleatorio de un tamaño suficiente. • La facilidad para obtener los datos permite hacer predicciones cuantitativas. • Los investigadores pueden construir situaciones que eliminan la influencia de confusiones de muchas variables. Permite una mayor credibilidad en la medición de la relación causa-efecto. • La recogida de datos usando métodos cuantitativos es relativamente rápida. • Aporta precisión, cantidad y datos numéricos. • El análisis de los datos consume menos tiempo. • Los resultados de la investigación son relativamente independientes del investigador (efecto del tamaño, significación estadística). • Puede tener una alta credibilidad con pocas personas. • Es útil para estudiar un amplio número de personas. | <ul style="list-style-type: none"> • Los datos están basados en categorías de significado. • Es útil para estudiar en profundidad un limitado número de casos. • Es útil para describir fenómenos complejos. • Provee información de casos individuales. • Puede comparar casos cruzados y análisis. • Provee una comprensión y descripción de los fenómenos que forman parte de la experiencia personal de la gente. • Puede describir ricamente detalles, fenómenos, así como su situación y profundidad en el contexto local. • Los investigadores identifican factores contextuales y fijos relacionados con el fenómeno de interés. • El investigador puede estudiar la dinámica de los procesos. • El investigador puede usar primariamente el método cualitativo como teoría central y generar inductivamente una teoría tentativa y explicativa acerca del fenómeno. • Puede determinar cómo los participantes “interpretan constructos”. • Los datos usualmente son recogidos de modo natural. • La aproximación cualitativa responde a situaciones locales, condiciones y necesidades. |

Fuente Johnson & Turner (2003)

Las consideraciones dadas por Johnson & Turner (2003) se tienen en cuenta para lograr dar solución a la pregunta de investigación.

Población y muestra o unidad de análisis

La población la conforman los estudiantes de grado quinto del Colegio Suazapawa de Nobsa.

La muestra la conforman dos grupos. El grupo experimental está conformado por 14 estudiantes

de grado 5A (virtual) y el grupo control (presencial) está conformado por 18 estudiantes de grado 5B del Colegio Suazapawa.

Métodos, técnicas e instrumentos utilizados

En la tesis se combinan métodos y técnicas de investigación científica, en un nivel teórico y empírico. Se diseñan y aplican pruebas, en primera instancia una diagnóstica o de entrada al igual que una prueba final realizada a estudiantes de quinto de primaria del Colegio Suazapawa. También, se planean y se aplican planes de clase (secuencia didáctica) para el aprendizaje y dominio de las operaciones básicas que involucran números decimales positivos exactos tanto para el grupo experimental y el grupo control.

Trabajo de campo

El autor de la presente investigación se introduce en el entorno escolar-ambiental del Colegio Suazapawa de Nobsa para que los estudiantes respondan a las solicitudes de información relacionada con el estudio y proporcionen datos valorativos que sean de gran aporte al objetivo de la investigación, como resultados de la aplicación de actividades matemáticas bajo ciertas estrategias pedagógicas y didácticas, además de las intervenciones de los estudiantes de quinto de primaria.

Para la consecución de la propuesta se define un compendio de etapas, ellas cada una de ellas se delimita a partir de la siguiente tabla 1.1.

*Tabla 2
Etapas metodológicas de la propuesta*

| Etapas | Objetivo | Descripción de actividades |
|----------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Investigación antecedentes | Consultar experiencias significativas, basadas en la | <i>Establecimiento de experiencias metodológicas, encaminadas a la</i> |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | apropiación de saberes propios de los números racionales a partir del uso de las Tic. | <i>enseñanza aprendizaje de la aritmética de los decimales exactos, cuyo fin es satisfacer los requerimientos propios del ministerio de educación.</i> |
| Diseño y reflexión | Diseñar actividades didácticas virtuales basadas en la contextualización histórica-operativa de la aritmética de los números racionales | <i>Construcción de un módulo virtual para la enseñanza-aprendizaje de la aritmética de los decimales exactos.</i> |
| Ejecución | Implementar la estrategia interactiva planteada, a los estudiantes de la institución educativa Suazapawa (5A virtual y 5B presencial). | <i>Implementación la estrategia a los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Suazapawa</i> |
| Evaluación y sistematización | Valorar las actividades implementadas y determinar la eficacia de esta por medio del aprendizaje significativo | <i>Valoración el rendimiento académico de los estudiantes al implementar la estrategia con números decimales exactos.</i> |

Etapas de propuesta (Fuente: producción propia)

Cronograma de actividades

Cada una de las etapas de la metodología, es descrita a partir de las actividades que se desarrollan de forma individual. A continuación, se presenta el cronograma de actividades descritas, en un espacio de 8 semanas.

Tabla 3
Cronograma de desarrollo de la propuesta

| actividad s | Semanas | | | | | | | |
|------------------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 |
| Activ. a. | X | X | X | | | | | |
| Activ. b. | | | X | X | | | | |
| Activ. c. | | | | | X | X | | |
| Activ. d. | | | | | | | X | X |

Cronograma semanas (Fuente: elaboración propia)

Marco Teórico

Se realizó un análisis bibliográfico de investigaciones que incorporan las nuevas tecnologías a la enseñanza de los números racionales, tales experiencias permiten relacionar el carácter de esta investigación (conceptual-procedimental), con aspectos tales como el diseño de herramientas virtuales, en las que se reconocieron ventajas y desventajas asociadas a la conectividad.

Para la investigación se considera pertinente hacer énfasis en la perspectiva del Ministerio de Educación de Colombia, acerca de los procesos de enseñanza aprendizaje en la modalidad virtual, referidos a la superación de estándares en grado quinto, en el tema de números racionales, realizando principal énfasis a los asociados a la aritmética de su representación decimal exacta, en los que el MEN (Ministerio de Educación Nacional), en su página virtual según Perafan, se promueve metodologías orientadas a entornos virtuales, que se ponen a disposición de los docentes (2016).

Además, se presenta experiencias que edifican el estado del arte de la estructura de este trabajo, las cuales son presentadas en el marco de referencia y soportadas en el uso de material

interactivo, en las que se evidencia un aprendizaje progresivo de los decimales exactos. La vinculación de tales estrategias virtuales influencia el uso de material didáctico, la mediación realizada por el docente, como partes fundamentales al analizar las experiencias realizadas por los autores de estas.

Referente teórico

El desarrollo de pensamiento matemático tradicional, está delimitado por un entorno físico, sin embargo, Bello Díaz (2005) considera al espacio de aprendizaje virtual como aula sin paredes, así mismo expone en su investigación a las Tic, como el mejor exponente de difusión de conocimiento de la actualidad, y no presenta las barreras normales de un aula común, lo que permite experimentar diferentes medios de aplicación de la temática.

Este presente trabajo se plantea desde las teorías de Siemens (2004), Ausubel (1978), Bello Díaz (2005) y Vygotsky (1978), quien establece el entorno social de la persona como la principal arma en su aprendizaje, dejando en un segundo plano la motivación, creencias, entre otras... así mismo promueve un sentido práctico al reconocer el “cómo se piensa”, al vincularlo a la estructuración de los procesos cognitivos de la persona.

En su teoría de aprendizaje significativo, Ausubel (1978) enmarca los pre-saberes o conceptos previos del educando como el pilar en su aprendizaje, al motivar a su maestro con la siguiente frase “Averígüese esto” haciendo alusión a los pre-saberes, y posteriormente culminando con la frase “enséñese de acuerdo a ello” (1978), evocando además, los factores que no se tienen en cuenta por parte del maestro durante la trasmisión de un saber.

Al igual Siemens (2004), establece que toda persona deber primero tener claro el saber aprender, ello haciendo principal referencia a lo que hemos aprendido anteriormente, ya que si logramos tener éxito al aprender se logra descubrir nuevos conocimientos, de la mano de la transformación de la tecnología e influenciar positivamente las actividades cotidianas.

Notablemente se evidencia una transformación de la comunicación a partir de las tecnologías, las cuales han promovido la tecnificación de diferentes entornos, también, ha permitido suprimir las fronteras no solo físicas, culturales sino también de aprendizaje, con la creación de interfaces de mediación de saberes educativos, los cuales tienen como bandera, mantener la calidad de la educación impartida en el aula.

Según Tellería, todo institución de enseñanza está sujeta a cambios no sólo en el aspecto físico, sino también en su visión, misión y demás, lo anterior concluye al mostrarse de acuerdo con los entornos virtuales, al referirse a ellos como la llave del aprendizaje y por ende la llave de la enseñanza (2004), en donde las barreras son las colocadas no por el instrumento de aprendizaje, sino por su creador o aprendiz.

Lo anterior va de la mano con el pensamiento de Pastrana, quien considera que la demanda de educación online, requiere una modificación de los programas de formación en las áreas de profundización, como matemáticas, en la que el requerimiento especial es el diseño de secuencias de aprendizaje para la Modalidad virtual (2020), el desafío de estos profesores está basado en el encontrar plataformas o interfaces online que permitan trasmitir y realizar un seguimiento del conocimiento de forma asequible para el estudiante y para el padre de familia.

Al día de hoy, se pueden implementar herramientas, plataformas y entornos virtuales que hubieran sido considerados imposibles hace unas décadas, entre ellos algunos gratuitos y otros

más completos que tienen un costo en su licencia, restringiendo la posibilidad de acceder a la educación en algunos estudiantes.

Este trabajo presentado para aspirar a título de Magister, procuro en su principal orden de acción, anexar un sentido social a las situaciones del diario vivir, partiendo de la aplicación de los números decimales exactos en los casos en los que se han dejado de utilizar, y que por ende han limitado la compresión global de esta temática y sus derivadas.

Bello Diaz (2005), afirma que las instituciones se están rezagando al no mostrar una respuesta directa al denominado nuevo “espacio social”, el crecimiento desmedido de aplicaciones no solo permite influir de forma directa en la vida de los estudiantes sino también permite moldearlos y por consiguiente educarlos, sin embargo no se queda allí, Bello sugiere la necesidad, de proponerse nuevas metas educativas, concordando con Ausubel (1978), en cuanto a la creación de factores necesarios que culminen con un aprendizaje significativo.

Trasmitir el conocimiento a los estudiantes incluiría según Bello Díaz , la invención de procesos en entornos virtuales, que se relacionen a los procesos desarrollados en los entornos reales (2005), manteniendo este principio, se sugiere que la asimilación del concepto por parte del estudiante, se pueda valorar por medio de la aplicación a situaciones contextualizadas, en donde este puede reconocer los elementos vistos en situaciones tangibles al concepto, de esta manera complementamos las actividades de este trabajo con las teorías pedagógicas citadas anteriormente, mediante la plataforma Moodle Milaulas y el módulo de decimales exactos

En consecuencia, a lo planteado, se pretende mantener la aplicación del concepto en un ámbito social, considerando como punto de partida de la enseñanza-aprendizaje a los pre-saberes matemáticos, conocidos por parte de los estudiantes con relación a la situación propuesta en cada actividad, apropiándose de lo expuesto por Ausubel (1978).

Sobre la evolución de los procesos matemáticos en la enseñanza

La inclusión de las TIC en esta propuesta final de Maestría, pretende contextualizar de un modo más didáctico y lúdico el concepto de decimal exacto, al integrar el interés del estudiante con el del profesor, al volver parte del aprendizaje la manipulación de aplicaciones e interfaces que seducen al primero, y por otra parte anexando en ellas la enseñanza del segundo.

El punto de partida conceptual se da indirectamente partiendo de la evolución histórica la temática, en la que se originaron las problemáticas que dieron origen a su exploración, develando a la comunidad académica su importancia, por ello se considera apremiante para la trasmisión del conocimiento, iniciar con los pilares históricos que se convierten en las bases y que promueven el desarrollo de una perspectiva más actual, al erigir el proceso matemático en una situación moderna.

Es así, que se aspira a generar una enseñanza más completa, al comprender la necesidad de realizar una transición entre las problemáticas de hace milenios con las problemáticas actuales, lo que propicia una mejor interpretación de la naturaleza del concepto estudiado, previamente abordado por Matthews quien presenta notables críticas al modelo de enseñanza tradicional, proponiendo una enseñanza por “intenogación” (1991), en el que considera el rol histórico en la enseñanza de la escuela como la columna vertebral de esta.

Tomando como base el papel histórico de la matemática en la enseñanza de este trabajo, adaptamos el pensamiento de Castrillón Toro plasmado en su trabajo de enseñanza de números enteros mediante su desarrollo histórico, este establece que en un primer momento, el contexto histórico del concepto cambia el pensamiento y percepción del profesor con relación a lo

enseñado; en un segundo momento, el profesor influenciado por lo comprendido, objetará los principios que rigen su quehacer docente y finalmente, percibirá mediante sus clases la forma de visión de las matemáticas que tiene el estudiante. (2013)

Al respecto, Springer & Graus (2017) fundamentan su pensamiento al evidenciar en su investigación, que el proceso de planificación del currículo debe estar basado en un enfoque histórico cultural, ya que eleva el sentido lógico de este, concluyendo en una mejora sustancial y de calidad de la diversificación de las pedagogías de enseñanza aprendizaje de la matemática.

La variedad de respuestas erróneas proporcionadas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje, constituye interrogantes, confusiones o premisas que tuvieron en su momento los grandes matemáticos que estudiaron tales temáticas en la antigüedad, la diversidad de estas respuestas puede conllevar a un proceso de investigación diferente para cada una y así su superación.

Llinares (2007) presenta cuatro destrezas que deben ser desarrolladas durante el proceso de aprendizaje, estas permiten concluir con la construcción de un ciudadano con perfil profesional en el ámbito de las matemáticas, las cuales se citan a continuación: escuchar, diseñar, ver e interpretar. Las destrezas mencionadas anteriormente respaldan de forma directamente las actividades desarrolladas en este módulo, ya que se vinculan a estas por medio de las lúdicas implementadas.

En otro sentido, las actividad lúdicas se convierten en un reto para el estudiante, al reconocer la importancia del proceso matemático en el diario vivir, así lo afirma Cifuentes Sánchez en su tesis Doctoral, al sistematizar su investigación sobre la importancia de la inteligencia emocional en el rendimiento académico de los estudiantes (2017), indicando que estos prestarón mayor atención y plasmaron durante la evaluación del tema una mayor interiorización, de la misma

manera Tamayo Osorio considera que la práctica matemática permite repensar el currículo, basándose en la sociedad a la que es aplicado (2012).

Diseño y seguimiento del aprendizaje en plataformas virtuales

Es vital para en este marco de referencia tener presente algunos requerimientos expuestos por Barberá, en su libro “*Educar en aulas virtuales*” (2004), en el que pone de manifiesto algunas reflexiones para una correcta ejecución de la enseñanza en este tipo de entornos, de ellas se citan a continuación las adoptadas para el desarrollo de esta propuesta.

Tabla 4

Reflexiones para la enseñanza en entornos virtuales

| | Ideas claves |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Existen propuestas interesantes para el desarrollo de contenidos en materiales educativos digitales, y en esta obra han sido definidas como unidades temáticas. |
| 2 | Distinguimos tres tipos de materiales didácticos para su uso en aulas virtuales: los materiales para acceder al contenido, los materiales de contenido y los materiales de soporte a la construcción de conocimiento. |
| 3 | La modalidad de enseñanza virtual requiere la adaptación de los materiales para favorecer de manera adecuada el aprendizaje de los estudiantes. |
| 4 | Aunque en situaciones particulares las unidades temáticas pueden ser usadas por los estudiantes para su aprendizaje sin disponer de otros recursos |

Educar en aulas virtuales. (Fuente: Barberá 2004)

La consolidación de las teorías de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el entorno virtual, ha recabado las ventajas y desventajas de esta, llamando el interés de la comunidad científica matemática, al desear apropiar esta denominada, aula sin paredes (Bello Díaz, 2005). Esta situación ha llevado a la creación de diferentes plataformas de enseñanza aprendizaje de las

matemáticas, en las que se resalta la aplicación de propuestas de tipo operativo (procedimental) y conceptual.

Por otra parte, en la actualidad se pueden encontrar páginas con secuencias de enseñanza establecidas por el creador de esta, limitando al docente que decide hacer uso de ellas, ya que este puede definir el contenido, pero no la forma de trasmisión de este. Una problemática generalizada se desarrolla en aplicar una misma herramienta de enseñanza a grupos con diferentes caracterizaciones en su currículo, en donde no se el grupo no puede acceder a las mismas facilidades de sus pares.

El diseño y construcción del módulo de esta tesis de maestría, se define partiendo de una investigación sobre plataformas de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales, en los que permiten realizar un afianzamiento y evaluación de contenidos matemáticos, los cuales se citan y se describen a continuación.

La siguiente imagen corresponde a la del portal matemático **Thatquiz**- Interfaz de aprendizaje de las matemáticas.

t h a t q u i z

Maestro: entra o [regístrate](#) o [busca] o [aprende más]

| enteros | fracciones | conceptos | geometría |
|------------|--------------|-----------|----------------|
| Aritmética | Identificar | Reloj | Triângulos |
| Comparar | Aritmética | Dinero | Figuras |
| Medias | Comparar | Medida | Geometría |
| Potencias | Medias | Unidades | Puntos |
| Factores | Simplificar | Gráficas | Ángulos |
| Álgebra | Probabilidad | Conjuntos | Recta numérica |
| Cálculo | | | Trigonometría |

| vocabulario | geografía |
|-------------|-----------|
| Inglés | Español |
| Francés | Alemán |
| Américas | Europa |
| África | Asia |

| ciencia |
|------------|
| Células |
| Anatomía |
| Elementos |
| Conversión |

Ilustración 1: Thatquiz- Interfaz de aprendizaje de las matemáticas. (fuente:thatquiz.org)

Proyecto desarrollado en la institución educativa Yangüela de Cabrera (República Dominicana), surge como respuesta para provechar los medios digitales en la enseñanza de la matemática y le permite al docente trabajar las actividades de forma gratuita. Esta interfaz aplica temáticas de estadística, álgebra, probabilidad, cálculo, geometría, entre otras. En la actualidad esta plataforma está presente en más de 70 países (2021).

La valoración de las actividades realizadas por los estudiantes puede ser apreciada por medio de un reporte de notas, sin embargo, las actividades de Thatquiz en su mayoría corresponden a procesos de aplicación de tipo operativo, en los que se privilegia las propiedades de los objetos matemáticos sobre la aplicación a situaciones contextualizadas, por otra parte, ofrece la creación de algunas herramientas por parte del docente, estas últimas permiten moldear las actividades de la clase.

Por otra parte, no todos los portales de enseñanza matemática se centran en esta asignatura, sino que también realizan procesos académicos al intervenir otras áreas del conocimiento. Las ventajas de algunos portales académicos es que permiten replantear los procesos metodológicos tradicionales, al incluir en su programación la trasversalización de la matemática con otras asignaturas afines como física, química, entre otras, un ejemplo de este tipo de portales es “RED” (2015) el cual permite a docentes y estudiantes desempeñarse en actividades sin necesidad de retribuir al programador un rubro económico.

A continuación, se presenta una imagen de portal matemático: **Red Educativa Descartes Digital (1998)**



Ilustración 2: Red Educativa Descartes Digital. (fuente: página principal)

Otra situación marcada durante el aprendizaje de los estudiantes en las aulas sin paredes (Bello Díaz, 2005), es el creciente uso de aplicaciones y apps en las que se busca omitir los procedimientos, centrándose de esta manera en el resultado final, es por ello que un valor agregado de los portales de matemáticas, es la inclusión entre sus herramientas de la calculadora científica, un ejemplo de ello es Mathpapa, una interfaz que vincula los procesos operativos con contenidos de álgebra (Bejarano, 2016), esta interfaz permite el uso por medio de navegador o a través de la descarga de su app.

A continuación, se presenta una imagen de portal matemático: **MATHPAPA: Portal educativo** (2014)



Ilustración 3: MATHPAPA: Portal educativo. (fuente: página principal de mathpapa)

La definición de estrategias desarrolladas por estas interfaces, se vincula a la idea infundada por las apps ofrecidas a los estudiantes por medio de los dispositivos Android, un ejemplo de ello es Experiencing Maths, en donde se hace visible el uso de dispositivos móviles, en la interacción de la herramienta con el concepto estudiado, al promover con esta la manipulación de herramientas diferentes al teclado numérico (2021). En la figura se aprecia la interfaz de Experiencing Maths, portal que está destinado a estudiantes con edades entre 4 a 17 años.

A continuación, se presenta una imagen de portal matemático: Experiencing Maths (2014)

The screenshot shows a dark-themed interface for the 'Experiencing Maths' website. At the top left is the logo 'Matemáticas EXPERIMENTALES experimentales'. The main title 'Estimar – Prever' is displayed prominently. Below it, there are three buttons: '¿Dos bolas rojas?', '¡Bingo!', and '¿Y el ganador es?'. On the left, a vertical menu lists: 'Leer la naturaleza', 'Pavimentar un suelo', 'Llenar el espacio', 'Conectarse', 'Calcular', 'Construir', and 'Estimar – Prever' (which is highlighted in red). The central content area poses the question: '¿Qué botella elegir para tener más probabilidades de obtener dos bolas del mismo color?'. It shows two bottles: one with blue and red balls and another with blue and green balls. To the right, a multiplier scale indicates 'x 1', 'x 10', and 'x 100'. A small pile of balls is shown at the bottom right.

Ilustración 4: Interfaz de Experiencing Maths. (fuente: página principal)

La finalidad de las nuevas tecnologías se presenta, al brindar comodidad a los usuarios en cualquier tipo de dispositivo, respondiendo a esta problemática surge Nearpod (2016), aplicación que permite interactuar de forma directa con los estudiantes mientras que estos resuelven talleres, realizan ensayos, responden encuestas, entre otras.

El valor agregado de Nearpod es que permite realizar una planeación de las lecciones de clase, a partir de los programas dispuestos en Microsoft office, lo que evita hacer una revisión de las herramientas que presenta la interfaz. Debido a lo anterior esta aplicación permite ser aplicada a poblaciones académicas de todas las edades, ya que la dificultad es seleccionada por el docente al elegir la actividad a tratar



Ilustración 5 interfaz Neardpod. (fuente: Universidad Valparaíso)

Por otra parte, existen portales que permiten realizar una programación más detallada de las clase, y por ende realizan un seguimiento de las actividades inmersas en ellos, una de ellas es la plataforma Moodle, la cual se desarrolló para profesores y en donde el acceso se realiza de forma

gratuita, sin embargo puede acceder a más herramientas al seleccionar la opción Premium, sin embargo el adquirirla supone un costo, esta plataforma se vincula al entorno virtual desarrollando aplicativos internos que mejoran la experiencia de su uso, se rigen herramientas y aplicaciones que no son comunes en otros portales, así mismo *Moodle Partners*, creadores de ella, aseguran que el sistema posee un sistema integrado y confiable para el profesor y estudiante,



Ilustración 6 Interfaz plataforma Moodle. (fuente: página principal)

Los portales educativos referidos respaldan los procesos de afianzamiento durante la enseñanza-aprendizaje de un concepto dado, sin embargo, indirectamente generan una problemática, al no permitir el desarrollo de perfil docente, ya que este puede organizar las temáticas brindadas por los portales educativos en un determinado espacio tiempo, pero en la mayoría de casos no puede rediseñarlas o plantear nuevas herramientas que se ajusten a las anteriormente mencionadas necesidades del grupo.

Consideraciones del ministerio de educación nacional sobre los entornos virtuales de enseñanza

Atendiendo al desafío expuesto por la creciente innovación de las herramientas digitales en el entorno académico, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha dado un espacio importante al análisis de estas, un breve recuento de las consideraciones propuestas por el MEN que soportan este trabajo se exponen a continuación; por medio de ellas se establecen las actividades desarrolladas en la presente propuesta.

Al repensar las caracterizaciones propias de una educación basada en principios digitales, el MEN establece que la educación regida por entornos virtuales, trae consigo la idea de no limitar el aprendizaje a los espacios físicos, en donde tanto estudiante como docente deben tener una interacción cara a cara para finalizar con una de las condiciones de la enseñanza aprendizaje (2017).

En consecuencia, es necesario replantear la enseñanza tradicional, ya que ahora el tablero y marcador han sido sustituidos respectivamente por: la pantalla del computador o celular y por el mouse o lápiz óptico.

la idea de la educación virtual como valor agregado de la educación a distancia, es modelar los contenidos y la misma evaluación de los entornos físicos. En su página, el Ministerio de Educación Nacional (2017), cita las denominadas tres generaciones en las que evolucionado la educación a distancia, y que indirectamente han fortalecido la educación virtual en Colombia:

- ✓ Generación 1: No se presenta el uso de entornos virtuales. la comunicación del estudiante-docente se ve limitada a la correspondencia, en donde el estudiante recibe el material impreso, lo analiza, soluciona de forma autónoma y reenvía sus apreciaciones de vuelta al docente para su calificación.

- ✓ Generación 2: La utilización del entorno virtual hace presencia, al hacer uso de los correos electrónicos para la comunicación docente-estudiante. Las guías y su solución son enviadas adjuntas, lo que evita el desplazamiento de docente-estudiante.
- ✓ Generación 3: las plataformas virtuales de enseñanza aprendizaje hacen su aparición, estas permiten una interacción personalizada de estudiante con la temática en estudio, facilitando comprensión, posteriormente las apreciaciones sobre el tema son registradas y enviadas en tiempo real al docente para su revisión y calificación.

Basada en la última generación citada, el MEN propone a los docentes el uso de la educación virtual para la enseñanza-aprendizaje, sin embargo pone de manifiesto que es tan solo una de las opciones, ya que esta, está en constante evolución junto con recursos para su trasmisión (2017), por ello, las editoriales han respondido a esta situación, mediante la trasformación de las herramientas de la clase presencial a recursos digitales tales como libros virtuales, talleres editables, laboratorios virtuales, entre otros.

La implementación de las Tic, promueve una nueva percepción del objeto de estudio, así como los denominados por Duval, registros de representación (2004), y por consiguiente los recursos tradicionales para su proceso de mediación, recreando de esta manera fenómenos de la vida real, que no pueden ser ejemplificados en su totalidad en la modalidad de enseñanza presencial.

La modelación de los lineamientos curriculares de matemáticas en los portales virtuales, se une a lo expresado en el párrafo anterior, al evidenciar la aplicación de metodologías de enseñanza basadas en principios digitales para su creación, sin embargo, según el Artículo 2.6.4.5 referido a la metodología en espacios virtuales, especifica que el Ministerio de Educación no tiene una reglamentación sobre la educación virtual (2016), pero propone una

planeación de sus actividades basadas en los PEI de cada establecimiento educativo.

El pensamiento numérico implica reconocer que con frecuencia existen diferentes estrategias de solución para un problema dado. Cuando una estrategia inicial parece ser improductiva, la respuesta apropiada es formular y aplicar una estrategia alternativa. Esta tendencia a dedicarse a un problema explorándolo de diversas maneras permite comparaciones de diferentes métodos antes de hacer un juicio definitivo o dedicarse a una sola estrategia.

Si bien el MEN, cita en el artículo 76, un compendio de criterios que orientan las estrategias, experiencias de aula, metodologías de enseñanza, secuencias de clase, también dispone de elementos que sustentan la vitalidad de alinear la preparación, de todo tipo de actividad de clase incluyendo la virtual y la caracterización del currículo de matemáticas (1998).

Por otra parte, a partir de los recursos ofrecidos en el entorno virtual, el estudiante experimenta los contenidos de una forma en la que no podría en un entorno físico. La indagación de los conceptos está a disposición del estudiante de forma online, en tiempo real, estos le permiten percibir, la idea de una biblioteca que está a un clic de distancia, en la que puede priorizar y resolver dudas e inquietudes surgidas durante la clase virtual.

Según Castrillón Toro, cada docente puede potenciar el desarrollo de su quehacer pedagógico y de esa manera los contenidos académicos, mediante la implementación de interfaces interactivas con sentido lógico a los conceptos previos (2013). La planificación del saber en estudio desempeña el rol fundamental, gracias a él se realiza una aproximación a la herramienta a tener en cuenta durante la sesión.

En cuanto a los desafíos y perspectivas educativas de la educación virtual, llama la atención los resultados obtenidos por Grisales Aguirre (2018), autoridad en Colombia en aspectos relacionados con las TIC, quien realiza en su investigación, una revisión de 54 artículos e investigaciones para

a partir de ellas proponer las salvedades registradas a continuación, las cuales permitirían moldear una educación virtual de calidad.

1. Construcción de actividades en secuencias virtuales como Moodle.
2. Valoración o calificación constante de las actividades resueltas por el estudiante.
3. Capacitación a los docentes en competencias relacionadas con las Tic.
4. Aproximación de instrumentos virtuales al currículo.
5. Aplicación de conceptos a situaciones de aprendizaje.
6. Sistematización del contraste de registros de aprendizaje obtenidos con el grupo de estudiantes de modalidad virtual y modalidad presencial.

Los ciudadanos del nuevo milenio, deben evidenciar entre sus habilidades el manejo de espacios de educación online, la cual constituye una posibilidad para estudiantes con dificultades de acceder a la educación presencial. Como se aprecia en las anteriores salvedades, Grisales Aguirre (2018), centra su atención a los instrumentos y herramientas que permiten desarrollar una metodología de enseñanza- aprendizaje plena.

Así mismo, plantea una serie de recomendaciones para la consecución de los resultados obtenidos, entre las que destacamos:

- Ofrecer el rol protagónico al estudiante, al permitirle manejar su ritmo de aprendizaje.
- Promover desafíos durante el proceso académico virtual, un nuevo instrumento de mediación conlleva tanto para el estudiante como para el estudiante una nueva exigencia.
- Comprender que el ambiente virtual y el ambiente presencial son mundos paralelos y, por ende, la revisión de temáticas debe ir de la mano en ambos.

- Diseñar herramientas virtuales para la formación de docentes en competencias en Tic.

Para concluir, se considera al docente como dosificador del conocimiento, y a la herramienta virtual el aldabón con el que se golpea la puerta para trasmitirlo.

Propuestas didácticas de enseñanza-aprendizaje

Teniendo presente lo expuesto por Díaz Barriga (2010), los procedimientos se manifiestan como actividades en donde el estudiante y profesor construyen y plantean la superación de los logros planteados y los emergentes, en consecuencia la enseñanza-aprendizaje se considera una constante adaptación al proceso establecido.

En el marco de la planeación de estrategias didácticas, se pueden derivar las enseñanzas utilizadas durante el proceso de trasmisión y las estrategias de asimilación.

Las estrategias de trasmisión, constituyen los instrumentos de mediación definidos por el profesor para facilitar el entendimiento de conceptos y operaciones de la información brindada o proporcionada, por otra parte, las estrategias de asimilación son aquellas que permiten analizar, interpretar y aplicar los conceptos y operaciones; establecen una secuencia de pasos que promueven un aprendizaje progresivo. (Díaz Barriga, 2010).

Para respaldar el planteamiento de las estrategias de enseñanza del módulo virtual, se consideraron parte de las propuestas sugeridas por Díaz Barriga (2010), las cuales se citan a continuación:

- *Preinstruccionales*: disponen a los estudiantes al informarles que van a aprender y como lo harán. La parte que valida este ítem en esta investigación corresponde a ***los objetivos planteados***.

- *Posinstrucionales*: están orientados a fortalecer el contenido que se ha de estudiar, promueven una nueva perspectiva del tema y de la herramienta de mediación.
- *Coninstrucionales*: se basan en el plan de estudio para hacer coherente el proceso de enseñanza. Para el diseño del módulo de esta investigación, se hace uso de planteamientos gráficos (Representación de situaciones de aprendizaje) y planteamientos procedimentales (aplicación de propiedades).

Para esta investigación se hace uso de la caracterización de las preguntas intercaladas (encontradas dentro de la lectura). Facilitan la comprensión e interiorización del proceso de análisis de la situación de aprendizaje.

El diseño de las estrategias planteadas anteriormente se realiza mediante la aplicación de las Tic, definidas en la plataforma Moodle Milaulas, esta permite la construcción de módulos de enseñanza-aprendizaje, a partir de aplicaciones dispuestas tanto en la misma plataforma como en otras compatibles.

La selección de esta plataforma se realiza al analizar las siguientes ventajas:

- Asocia herramientas propias del quehacer académico (apoyos audiovisuales, actividades modificables...).
- Posibilita el seguimiento académico de las actividades realizadas por el estudiante.
- Organiza las tareas y procesos del estudiante de forma asincrónica.
- Trasversaliza la evaluación matemática por medio de diferentes herramientas (crucigramas, loterías, bingos...).

Es de resaltar que la plataforma Moodle Milaulas ofrece al docente la posibilidad de mantener una comunicación constante con el estudiante, al mantenerlo informado de su rendimiento académico, por medio de su calificación y sustentación de estas por medio de las réplicas.

Estado del arte

Durante la planificación de este trabajo se pudo indagar los aportes sobresalientes en el tema de la enseñanza de los decimales exactos, en los que se identifica el propósito de realizar este proceso de una forma menos mecánica y más aplicada a las necesidades actuales, **es imposible evidenciar en esta investigación tales aportes**, no obstante, a continuación, referiremos las teorías nacionales e internacionales que fueron de ayuda para la ejecución de esta propuesta.

Chicaiza & Rojas (2018), esta investigación realizada en la universidad del Valle-Colombia, se planteó mediante un estudio de caso, en el cual se diseñaron actividades mediante el uso de las Tic. La propuesta está basada en la aplicación de los números decimales periódicos finitos en la agricultura (medición), alienados con los seis principios de la matemática realista de Bressan sobre la enseñanza de la matemática progresiva. (Bressan, 2006). Los resultados obtenidos demostraron una facilidad de los estudiantes al contextualizar el numero decimal, no obstante, se presentan algunas consideraciones con relación a los estándares del Ministerio de educación para este contenido en específico.

Ramirez & Tolaba (2020). Esta experiencia es desarrollada por dos estudiantes de Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Su desarrollo se llevó a cabo de manera virtual. El contenido a tratar fue: “Razones y Proporciones”, esta propuesta presenta en su sistematización, la planificación de las clases y su puesta en marcha, en la que se orientan por el aprendizaje significativo planteado por Ausubel, Novak, & Hanesian (1986), en la que se los estudiantes asocian un nuevo conocimiento basada en uno previo.

Posición del ministerio de educación nacional

Es importante tener presente en nuestro trabajo, claridades planteadas por el Ministerio de Educación Nacional en su “*Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!*” (2008), ya que como se estableció en apartados anteriores, este ente no cuenta con una normatividad para la educación virtual (2017). El documento brinda presenta una postura clara del MEN dirigida a instituciones y profesores para solidificar la educación basada en Tic.

Para las instituciones:

- ✓ En un entorno dinámico y cambiante, instituciones educativas deben preparar a sus estudiantes no solo para el presente sino también para el futuro, ello implica potenciar las herramientas digitales de nuestro presente para facilitar las herramientas digitales del futuro.
- ✓ La articulación de las Tic en el currículo debe desembocar en habilidades de la misma naturaleza, como identificar problemáticas, modelar, reparar y entre otras.
- ✓ La trasversalización de la tecnología se puede aplicar de forma interdisciplinar de allí la facilidad para implantarla a diferentes contenidos.

Para los profesores:

- ✓ Las herramientas de la realidad física pueden transformarse en herramientas de realidad virtual, para así contribuir a un aprendizaje integrado del objeto de estudio.
- ✓ los instrumentos de mediación para la enseñanza se deben diseñar mediante el respaldo de

la comunidad científica.

- ✓ Los resultados de las experiencias virtuales, no solo debe ser socializadas en el plano local, estas deben ser publicadas para contribuir al mejoramiento de este tipo de educación.

Además, en el caso espacial de las matemáticas el Ministerio de Educación Nacional, privilegia el rol de las herramientas que interactúan para el aprendizaje, es así que al hacer lectura de los lineamientos curriculares (1998), se identifica una nueva visión de la enseñanza al considerar:

- a. Valorar el impacto positivo de la mediación de las Tic en el desarrollo de la persona como en el académico.
- b. Realizar una revisión de las actividades de clase mediante los portales educativos presentados en su página principal (<https://www.mineducacion.gov.co/>, <https://colombiaaprende.edu.co/> y <https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-33830.html>).
- c. Resaltar que el aprendizaje-enseñanza de la matemática, desarrolla habilidades interdisciplinares y, por ende, contextualizadas.

La perspectiva de las empresas que relacionan los medios digitales va en aumento, ya que cada día se pueden reconocer nuevas herramientas de comunicación, que enriquecen la colección de recursos que pueden ser utilizados en la academia.

Así como en el pasado, en la actualidad el desarrollo del pensamiento matemático es el producto del paso a paso de problemáticas cotidianas, en las que la idea de innovar para la superación de estas, permitía un desarrollo social, económico y cultural. En nuestros días la transformación de la comunicación y esta última vista como información, ha llevado a que se modelen los medios en los que se transmite.

La revisión histórica de los objetos matemáticos, permite visibilizar la importancia de las herramientas digitales, ya que estas proporcionan mecanismos de corregir los errores emergentes durante el proceso de aprendizaje, por consiguiente, el concepto estudiado puede ser analizado en su totalidad al dotarlo de significado en las áreas afines a la matemática.

Según Castrillón Toro (2013), volcar nuestra atención al proceso de desarrollo del objeto matemático, puede propiciar aciertos y desaciertos al considerar una problemática del pasado del concepto, como propia para un concepto futuro.

Para el desarrollo de la estrategia la cual se desea implementar, se considera pertinente vincular el conocimiento histórico en algunas de las actividades, en paralelo se puede afirmar que su puesta en escena está enmarcada en los lineamientos curriculares, por ello diversos autores reconocen la importancia de ella en el proceso de asimilación descrito por Díaz Barriga (2010), dando a la historia del objeto matemático el papel inicial en la planeación de clase, (Boero, 1989).

Al analizar el recorrido histórico de un concepto matemático, se dirigen todos los elementos que lo componen a las curiosidades o anécdotas que surgieron, es allí donde el docente investigador debe priorizar su estudio, ya que durante la transición de un elemento a otro se realiza una aproximación a otra forma de registro de representación, un ejemplo de ello son los números estudiados en este trabajo.

Al estudiar los números decimales exactos se cae en un bucle tradicional, en el que se adapta la teoría de enseñanza de los números racionales e irracionales, ambos sustentan el proceso de aprendizaje de los diferentes tipos de decimales, por ello al abordar la aritmética de estos, se genera una mecanización de procesos al asumir que las propiedades de los primeros se pueden plantear en los segundos.

Las premisas fundamentales de las caracterizaciones de cada tipo de decimal moldean las propiedades que los rigen, y es allí donde la historia de los decimales exactos propicia un mejor entendimiento, al estructurar su aprendizaje con ayuda de las fracciones, pero sin hacer uso de la aritmética de estas.

Los interrogantes generados durante la enseñanza-aprendizaje, brindan una idea de los diferentes obstáculos que sortearon las personas que los estudiaron, en la actualidad un ejemplo de estas personas son los profesores, aquellos que no solo son seres los denominados por Castrillón Toro, “*usuarios de textos*” (2013).

El rol del profesor planteado anteriormente, es establecer los espacios propicios desde su pensamiento metodológico, al organizar la información, modelarla, dosificarla y entregarla a los estudiantes para su tratamiento, en donde la valoración de la eficacia de su interacción se mide a partir de las metas alcanzadas.

Progresivamente, el éxito del profesor a largo plazo no se ve reflejado en la superación de los estándares básicos, sino en la generación de estudiante autónomos de cara al conocimiento, orientados a comprobar y proponer hipótesis propias.

Derivar un pensamiento matemático sólido, implica promover en el estudiante un debate en la adquisición misma de los conceptos a niveles académicos, en los que la formalización de los procesos operativos y conceptuales son la piedra angular, por otra parte, los procesos de análisis de interpretación y conclusión son la estructura de un aprendizaje matemático integral.

Es prudente concebir que los procesos anteriormente citados, son fácilmente tratados por los estudiantes mediante herramientas tecnológicas que facilitan su solución operativa (apps, calculadoras...), de esta manera es vital suprimir la idea de que estos son el enemigo del aprendizaje. Por medio de esta propuesta se busca la fusión y capacitación de no solo de las

herramientas que intervienen en el proceso de enseñanza, sino también capacitar a los estudiantes en portales académicos virtuales.

Es de considerar que herramientas como calculadoras y los mismos celulares, estos contribuyen a evitar el proceso operativo, sin embargo, en un espacio convencional el estudiante tener claro el saber ser y el saber hacer, este último enriquece la cognición del estudiante, en un plano procedural y conceptual.

Por último, la educación debe evolucionar y considerar en su proceso, el producto que entrega a la sociedad, un ciudadano con perfil académico y moral, competente con los desafíos visibles en un espacio académico sino también, una persona con capacidades de interiorizar el conocimiento en espacios diferentes al convencional, espacios virtuales.

Referente Disciplinar

Los fundamentos conceptuales utilizados en la presente tesis dentro de la estrategia tradicional, así como en la estrategia propuesta se describen a continuación.

- 1.1. Números decimales
- 1.2. Historia de los decimales
- 1.3. Valor posicional de los decimales
- 1.4. Conversiones de decimal a fracción y viceversa
- 1.5. Adición y sustracción de decimales
- 1.6. Representación gráfica de números decimales
- 1.7. Producto y cociente de números decimales
- 1.8. Operaciones básicas con números decimales

Los números decimales

Los números decimales son cantidades no enteras. Los decimales están conformados por una parte completa y partes de la unidad, también se les identifica como aquellos que representan una parte entera y una decimal, las cuales están separadas por una coma a la cual le llaman coma decimal. La parte entera se ubica a la izquierda y la decimal a la derecha. Por ejemplo, en el número decimal 2,87 la parte entera es 2 y la parte decimal es 87.

En otros países la coma decimal es reemplazada por un punto o apóstrofe por ejemplo 2,87 y 2'87 respectivamente.

Los números decimales se clasifican según las características de sus cifras decimales. Se clasifican en número decimal exacto, número decimal periódico ya sea puro o mixto y en número decimal no periódico.

La tesis se desarrolla dando un énfasis profundo a los decimales exactos o finitos. Un decimal exacto es aquel que tiene un número finito de cifras decimales, exemplificando un caso 3,456.

Los números decimales se utilizan para representar situaciones en las que intervienen variables como el peso, la temperatura, el tiempo, la estatura, valor de una factura, consumo, entre otras. Generalmente los números decimales se utilizan cuando intervienen cantidades que indican medición. Ejemplificando un caso, si se está en una competencia deportiva es muy útil tener en cuenta el valor de las décimas, centésimas y milésimas de segundo para determinar el ganador o para determinar la temperatura corporal de un paciente, etc.

Los números decimales facilitan representaciones y comprensión de situaciones en las que los números naturales no son tan útiles para solucionar un problema que requiere precisión. Para

ejemplificar, se retoma la variable tiempo en dar una vuelta alrededor de una cancha de futbol; puede darse el caso que por aproximación varios competidores obtengan la misma cantidad entera pero el uso de la parte decimal (décimas, centésimas, milésimas...) permite establecer con mayor precisión y de forma justa el ganador de la competencia deportiva, sin la naturaleza, presencia, uso e interpretación de estos números decimales exactos habría varias inconsistencias.

Historia de los números decimales

La historia de la matemática es un elemento importante en las clases de matemáticas que actualmente ha sido dejado de lado. Según González (2004) la historia de las matemáticas se ve como un “instrumento de comprensión de sus fundamentos y de las dificultades de sus conceptos para así responder a los retos de su aprendizaje” muy de acuerdo a lo que expone Bell (1985) al afirmar que “Ningún tema pierde tanto cuando se le divorcia de su historia como las Matemáticas”.

La historia de las matemáticas vista en clase genera en los estudiantes una motivación por su estudio en el sentido de que al hacer notar que los grandes personajes que enriquecen el edificio matemático con sus aportes son personas como ellos que también tuvieron que tomar decisiones en diferentes ámbitos, les permite también pensar que ellos en su rol de estudiante pueden hacer matemáticas y contribuir a los adelantos en esta área, esto humaniza las matemáticas.

En este proceso de humanizar las matemáticas se puede fomentar la participación activa a la vez que la generación de ideas por parte de los estudiantes. Además, de esta manera se dinamiza el proceso de aprendizaje de temáticas consideradas muy complejas y por algunos muy tediosas.

Se debe considerar que la historia de las matemáticas es un recurso que puede cautivar la atención de algunos estudiantes los cuales las perciben como aburridas y faltas de sentido. A través

de este recurso se puede mostrar a los educandos la importancia de la invención de cada objeto matemático o de cada concepto creado para atender a la necesidad conceptual, histórica y social que motivan a su desarrollo, entre otros aspectos. El punto está en cómo abordarla en clase y la mediación que realice el docente para hacer ver a esta ciencia de ciencias importante, contextualizada, aplicada y con sentido dentro de la vida cotidiana.

Y a lo largo de las actividades desarrolladas por los estudiantes dentro de la temática *historia de los números decimales* se da a conocer los personajes que contribuyeron a la formación de este conjunto numérico y sus características.

Valor posicional de los decimales

De acuerdo a la posición en donde esté ubicado un número, este recibe un nombre específico dentro del conjunto de los números naturales, y en el caso de los números decimales no es la excepción, cada cifra después de la coma decimal recibe un nombre según sea su posición.

Después de la coma decimal, el primer dígito representa el lugar de las décimas. El siguiente dígito después de las décimas, representa el lugar de las centésimas, enseguida del dígito que hace mención a la cantidad de centésimas está el dígito que representa las milésimas, y así sucesivamente se encuentra las milésimas, las diezmilésimas, las cienmilésimas, etc. Es importante que el estudiante identifique estos valores dentro del número decimal.

Para la comprensión inicial de la connotación de las cifras decimales se ha optado por utilizar tablas llamadas de valor posicional para que el estudiante comprenda el valor que cada una representa. Esas tablas se dividen en varias secciones como por ejemplo la parte entera, la coma o punto decimal y la parte decimal.

Conversiones de decimal a fracción y viceversa

Lo más relevante de un sistema es convertirlo en otro teniendo en cuenta que esta conversión tanto la parte inicial dada como la final son equivalentes, expresan lo mismo solo que con otra naturaleza.

Para convertir cualquier número decimal finito a una fracción se utilizan un conjunto de pasos tales como: escribir el número sin coma en el numerador, luego en el denominador se escribe 10 si el numero dado posee solo una cifra decimal, 100 si tiene dos cifras decimales o 1000 si tiene tres cifras decimales, en otras palabras, se colocan tantos ceros después del uno como cifras decimales haya. Finalmente se simplifica, si es posible, para obtener una fracción irreducible.

Para convertir una fracción a número decimal solo hay que dividir el numerador entre el denominador y en el cociente obtener decimales. El proceso de dividir es muy similar al que se realiza en la división con números naturales.

Adición y sustracción de los números decimales

Al sumar y restar números decimales es de vital importancia que el estudiante identifique la parte entera y la parte decimal con el propósito de colocar las unidades en la misma columna. De esta forma, también tienen que coincidir las décimas, las centésimas, milésimas... y la coma o punto decimal. Lo anterior permite dar una respuesta acertada, con sentido, precisa y acorde al planteamiento del problema

Los términos (minuendo, sustraendo y diferencia) al realizar una resta decimal con cantidades decimales exactas al igual que en los números naturales permiten analizar, comprender el proceso de indagación para obtener algún valor faltante e interpretar los resultados obtenidos, por lo cual

es importante que, en estos grados, quinto primaria, se permita su intervención y aplicación.

Como en los números naturales, si se está desarrollando una resta decimal es importante que la cantidad mayor (minuendo) se ubique sobre el sustraendo, lo anterior permite que el estudiante tenga conocimiento de cual número es mayor que otro y finalmente dar una respuesta e interpretación coherente sin carencia de sentido a la pregunta del problema planteado.

De ser necesario, se puede colocar ceros en los lugares en que no haya números o cifras decimales, teniendo en cuenta que la expresión no se altera al adicionar ceros a la izquierda de parte la entera, o a la derecha de la parte decimal.

Representación gráfica de números decimales

Todos los números naturales, enteros, racionales, irracionales se pueden representar en la recta numérica. Para representar un número decimal exacto o finito, se buscan los dos números enteros entre los que está comprendido dicha parte entera; luego se divide en 10 partes iguales el segmento (décimas), o en 100 partes iguales (centésimas) y así sucesivamente, todo depende del número decimal dado.

En grado quinto, se usa la recta numérica de valores positivos para ubicar cantidades numéricas explicando que hacia la parte izquierda del cero se ubican las cantidades negativas que son abordadas con mayor profundidad, más delante en su formación escolar, esto para ir introduciendo al estudiante en el conocimiento y existencia de números negativos.

Producto y cociente de números decimales

Existen operaciones aparte de la suma y de la resta muy empleadas que permiten la solución de problemas, estas son la multiplicación y la división de cantidades decimales.

Estas operaciones presentan algoritmos particulares. El algoritmo para obtener el producto de números decimales es muy similar al algoritmo usado al multiplicar cantidades enteras.

El producto debe llevar punto o coma decimal, si uno o los dos factores son cantidades decimales. La ubicación de la coma decimal depende del total de cifras decimales que estén presentes en los factores, ya que debe ser igual al número de cifras decimales que aparecen en el producto. Esta coma se ubica en el producto siempre de derecha a izquierda.

Par dividir números decimales se consideran varios casos: dividir un número decimal entre un número entero, dividir un número entero entre un número decimal, dividir números decimales en dividendo y divisor.

Para dividir un decimal entre un entero el algoritmo es muy similar al utilizado cuando se dividen cantidades enteras. En este tipo de división al bajar el primer número decimal, se escribe la coma en el cociente y se sigue dividiendo normalmente hasta que se tenga un numero decimal en el cociente.

Para dividir un entero entre una cantidad decimal, lo primero que se hace es transformar el divisor en un número entero, para ello se multiplica tanto al divisor como al dividendo por 10, 100 o 1000 (potencias de 10) según sea la cantidad requerida tal que permita dejar al divisor expresado como una cantidad entera. Realizando este proceso se obtiene también una división equivalente a la inicialmente planteada. Posteriormente se sigue el algoritmo de la división.

Para dividir con números decimales en dividendo y divisor se sugiere transformar el divisor en un número entero, para ellos seguimos las mismas pautas que en el ejemplo anterior.

Operaciones básicas con números decimales

Existen situaciones problema que requieren el uso no solo de una operación básica matemática sino de varias. Para lo cual es fundamental seguir un proceso que permita dar una solución lógica

y razonable a la pregunta del problema planteado. La decisión de elegir qué operación se requiere y en qué orden, depende del análisis que cada estudiante realice a la situación como también al grado del desarrollo de su pensamiento matemático.

Estrategia didáctica basada en tic para la enseñanza de la aritmética de los números decimales exactos en estudiantes de grado quinto

Enseguida se realiza una breve descripción del proceso utilizado en este trabajo, en este se puede reconocer las etapas descritas en la metodología, diseño implementación y aplicación.

Con el fin de responder a la formulación del problema: ¿Qué estrategia utilizar para que los estudiantes de grado quinto desarrolle eficazmente las operaciones básicas con números decimales exactos, durante su aprendizaje y las apliquen a situaciones contextualizadas?, se describe a continuación caracterizaciones específicas del módulo, las cuales van en línea con el desarrollo de habilidades sugeridos por el MEN, en donde se mantiene la reflexión de los procesos de enseñanza durante la intervención de proceso académico.

Con el diseño de la propuesta, se buscó relacionar las situaciones cotidianas mediante la intervención de los procesos cognitivos de una clase tradicional, fusionándolas mediante un entorno virtual, es de resaltar que así mismo, da prevalencia a procesos operativos en donde las propiedades de los números decimales, son vistas desde un plano más convencional, el cual propicia el aprendizaje significativo ya que las herramientas permiten puntualizar procesos olvidados en una clase presencial.

Teniendo presente durante la planificación, se consideran pensamientos recopilados durante el estudio de los antecedentes investigativos, por ello este trabajo se orienta a mantener la

perspectiva de la investigación fijada.

Cada actividad influencia al estudiante a comprender el origen histórico del tema estudiado, con el propósito de que este pueda generar vínculos entre los elementos básicos de los números decimales exactos, con las operaciones aritméticas vista desde las problemáticas que motivaron su estudio, finalmente la consolidación del proceso operativo básico, se dota de significado al aplicarlo a situaciones de la vida cotidiana.

Para terminar los procesos aritméticos con números decimales exactos: adición, sustracción, multiplicación y división, se estudian desde una secuencia virtual divertida e innovadora para los estudiantes, la cual va de la mano con las actividades cotidianas del estudiante, en donde los medios tecnológicos permanecen junto a ellos en gran parte de los espacios en los que se desempeñan.

Diseño e implementación

Como se consideró en la metodología de la investigación, se realizó un análisis de antecedentes bibliográficos que permiten identificar la necesidad de implementar una prueba diagnóstica previo a la experiencia, Según (Ausubel D. P., 1976) los nuevos conceptos se adicionan a los previos , de manera que es vital reconocer las caracterizaciones que tienen los estudiantes frente a un temática, para de esta manera corregir o afianzarla, en nuestro caso particular estudiaremos la adición y sustracción de números decimales finitos.

Posteriormente se diseñó y se planificó un módulo de trabajo en las denominadas por Bello Díaz (2005) aulas sin paredes, en las que se enfocaron actividades a la enseñanza-aprendizaje de la Aritmética de Números decimales finitos en la Moodle mil aulas (figura 1), bajo la URL citada a continuación.

<https://aprendiznumerosdecimalesfinitos.milaulas.com/my/>

La Moodle de trabajo Milaulas fue seleccionada para esta experiencia, debido a que proporciona al docente la posibilidad de crear un ambiente de aprendizaje, sin el obstáculo de tener que conocer algún tipo de programación.

Por otra parte, una ventaja que proporciona esta Moodle de trabajo virtual, es que permite trabajar con los estudiantes en una plataforma gratuita, minimizando la inversión económica en licencias tanto para la institución, docentes y estudiantes.

Así mismo, Milaulas permite al docente presentar diferentes recursos de enseñanza para un solo contenido, diseñando clases más interesantes para los estudiantes, dejando a un lado la clase magistral, en la que el tablero y el marcador se convertían en las herramientas de mediación, estos últimos principales protagonistas en el aprendizaje de las anteriores generaciones.

La estrategia se plantea mediante un ambiente de trabajo autónomo, según Rodríguez Zamora (2017) el estudiante genera un interés por el entorno virtual al considerarlo innovador, apropiándolo y adoptándolo como un nuevo ambiente que les permite discriminar información errada, al utilizar el mismo medio para su verificación.

A continuación, se presenta la imagen de bienvenida de la Moodle: **aprendizaje de los números decimales finitos.**

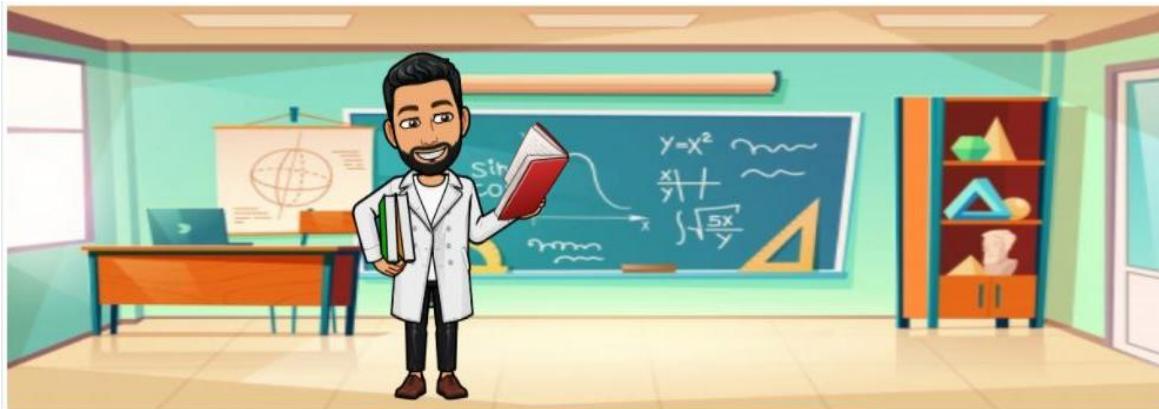


Ilustración 7: Presentación de Moodle (fuente: imagen adaptada de bigmoji)

La plataforma cuenta con una presentación que es didáctica para cada una de las actividades y recursos, con el fin de hacer más interesante y motivante su asimilación y recorrido. Para lo anterior se brinda al estudiante una interfaz muy similar a las visitadas en redes sociales.

La matrícula de los estudiantes se realizó al completar el formulario de inscripción al módulo, al finalizar el diligenciamiento del formulario de registro, Milaulas permite generar un usuario y una contraseña temporal para cada estudiante. A continuación, se presenta el formulario de registro al módulo.

La siguiente imagen es un ejemplo del Formulario de registro del de estudiante al módulo de la propuesta, el profesor genera usuario y contraseña que posteriormente se envía al correo del educando.

▼ General

Nombre de usuario



Escoger un método de identificación:



Cuentas manuales



Cuenta suspendida



Generar contraseña y notificar al usuario

La contraseña debería tener al menos 8 carácter(es), al menos 1 dígito(s), al menos 1 minúscula(s), al menos 1 mayúscula(s), al menos 1 carácter(es) no alfanuméricos como *,-, o #

Nueva contraseña



Haz click para insertar texto



Forzar cambio de contraseña



Nombre



Apellido(s)



Dirección de correo



Ilustración 8 Formulario de registro (fuente: página de Moodle)

Organización de las actividades del módulo diseñado en la Moodle Milaulas

El módulo fue denominado: **Aprendiz números decimales finitos**, en este se abordan los números decimales desde la contextualización histórica, la cual durante el proceso de enseñanza es dejada a un lado, por el énfasis operativo de esta temática.

Acto seguido, la plataforma esboza una estructura para los temas cargados, a continuación, se muestra una imagen el que se puede apreciar la descripción del curso de esta propuesta.

The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, there's a navigation bar with icons for user profile, search, and course menu, followed by the text 'Moodle' and 'Español - Internacional (es)'. On the left, a sidebar for the course 'Historia' lists 'Participantes' and 'Insignias'. The main content area displays the course title 'Caminando entre gigantes' in large, bold letters, with a breadcrumb trail below it: 'Área personal / Mis cursos / Historia'.

Ilustración 9: Descripción del curso en Moodle. (página de menú Moodle)

Descripción del modulo

Esta experiencia se origina en un módulo, distribuido en cinco actividades, en cada una de las anteriores se presentan materiales audiovisuales y preguntas orientadas a realizar una reflexión conceptual e indirectamente una procedural, las actividades que están contenidas en el módulo Caminando con gigantes, se denominan:

- Tema 1: Historia de los decimales. (Matemáticos representativos).
- Tema 2: El reino de los números decimales. (Valor posicional).
- Tema 3: Crucidecimales. (Conversión de decimal a fracción y viceversa).
- Tema 4: Cubran filas por favor (Adición y sustracción de decimales).
- Tema 5: Representación de un decimal finito. (Graficando decimales como racionales y viceversa).
- Tema 6: Producto y cociente de decimales. (Foro y análisis operativo)
- Tema 7: Combinación de operaciones entre decimales. (actividad lúdica).
- Tema 8: Evaluación del módulo.

Cada una de las actividades está organizada en orden de complejidad, por ello cada uno de los estudiantes inicia su recorrido desde la contextualización del concepto que se le esté presentando, la interfaz de "aprendiz de decimales" permite al estudiante identificar de forma rápida la

secuencia de actividades, estas están orientadas a ser realizadas en un tiempo base de cinco horas. A continuación, se presenta la interfaz de acceso a las actividades del módulo, en la que el estudiante puede ingresar al darle click a cada una de las imágenes o nombres de las actividades.

Con la intención de familiarizar la plataforma, se presenta la interfaz de ingreso a las actividades y recursos, los cuales se aplican en este trabajo.

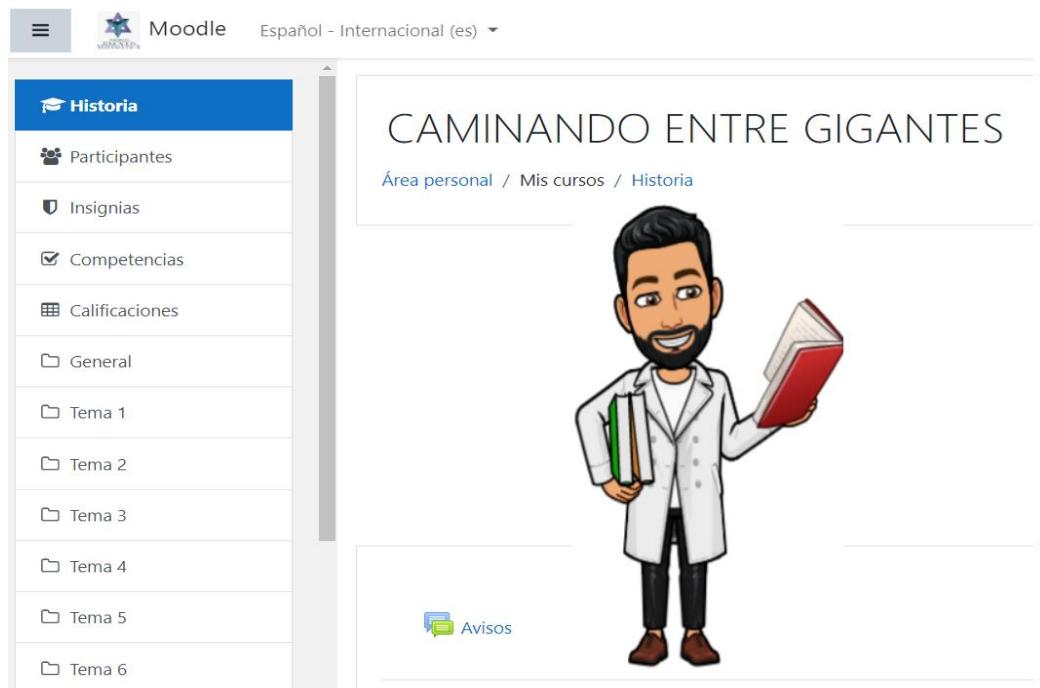


Ilustración 10: Interfaz de las actividades de aprendiz de decimales (fuente : Moodle y Bigmoji)

Tema 1: Historia de los decimales. (*Civilización y matemáticos representativos*).

Esta actividad tiene como objetivo dar a conocer civilizaciones tales como la egipcia, sumeria que estudiaron y realizaron una aproximación al concepto de decimales mediante las fracciones, también se evidencian los destacados matemáticos como Ya Al-Uqlidysi, Al-Kashi y Simón Stevin, los cuales influyeron en el desarrollo de los números decimales y que debido a muchas circunstancias no son abordados en las aulas de clase. El medio de presentación, se centra en un apoyo audiovisual que recopila la información necesaria y posteriormente una prueba de

asimilación basada en seis acertijos. La interfaz de este recurso es presentada a continuación con apoyo de las siguientes figuras.

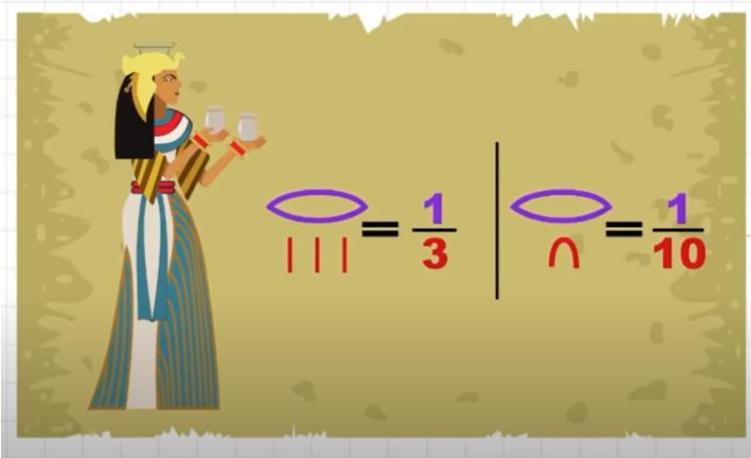


Ilustración 11: Caminando entre gigantes - Civilización Egipcia (fuente: Telesecundaria MX)

Esta civilización es conocida por la aplicación de la matemática a las formas arquitectónicas, sin embargo, en esta actividad se aborda desde el registro del Papiro Ahmes, el cual presenta una consolidado de 87 operaciones y en el que se resaltan las referidas a los números decimales hasta fracciones y registro de representaciones con el que el estudiante inicia su recorrido en el estudio de los números decimales.



Ilustración 12: Ya Al-Uqlidysi. (fuente: Telesecundaria MX)

Ya Al-Uqlidysi creó una escritura para los números decimales, sin embargo, esta dista mucho de la utilizada en nuestros días, por consiguiente, al realizar una escritura diferente, realizaba una

lectura distinta para este conjunto numérico. La consolidación de esta escritura se propició a partir de inclusión de una comilla muy similar a la hoy conocida como coma de millón.



Ilustración 13: Caminando entre gigantes, Al-Kashi (fuente: Telesecundaria MX)

En esta imagen se puede evidenciar como el matemático de la época idea un sistema para que las operaciones con números decimales se realicen con el mismo método que los números enteros. Se aprecia en la ilustración el establecimiento del valor posicional de las cantidades decimales.



Ilustración 14: Caminando entre gigantes - Simón Stevin (fuente: Telesecundaria MX)

En la figura anterior, se describe el momento en que Stevin realiza una agrupación de la parte entera y la parte decimal, separando en dos sectores a este número y originando lo que hoy en día conocemos como la coma decimal. Momento fundamental para el proceso operativo de la adición y sustracción de números decimales finitos.

A partir de la evolución histórica de los decimales mostrada en esta parte de la actividad

“Caminando entre gigantes”, plantea a los estudiantes una reflexión sobre los cambios a través de la historia de elementos que hacen parte de un concepto ya adquirido por los estudiantes, lo anterior se infiere luego de un análisis de las partes que componen el número decimal. Se valoran los aportes de las primeras conclusiones que tuvieron algunas civilizaciones y posteriormente la reflexión finaliza con el análisis que los grandes matemáticos proporcionaron para conocer lo que hoy utilizamos en las clases.

El estudiante puede considerar la relevancia del concepto del número decimal, sin la necesidad de establecer una aprendizaje basado en la estructura operativa de los decimales, lo cual establece Chicaiza (2018) al sugerir que todo número decimal puede ser dotado de significado en una situación contextualizada, basta con que el número decimal cumpla la caracterización matemática exigida en la situación.

Posteriormente en la tabla se presenta los recursos utilizados en “*caminando entre gigantes*”.

Tabla 5
Recursos: Caminando entre gigantes

| Recurso | Descripción | Ubicación |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Audiovisual | Presenta la evolución de la escritura de los números decimales, a partir de las civilizaciones descritas, junto con los matemáticos que moldearon su concepto en los últimos siglos. | Módulo de aprendizaje de números decimales; actividad “Caminando entre gigantes”. (URL) |
| Prueba de asimilación | Describe una serie de preguntas tipo acertijos, las cuales presentan opciones de selección múltiple. | Módulo de aprendizaje de números decimales; actividad “Caminando entre gigantes”. Sección encuesta. |

Recurso. (fuente: elaboración propia)

Tabla 6
Prueba de asimilación de Caminando entre gigantes

| Nº | Items | Opc. | Respuesta |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | Si los números decimales quieres escribir a Simón Stevin debes seguir. | V/F | FALSO <u>VERDADERO</u> |
| 2 | Si un egipcio decimales desea aprender, el papiro de ahmes debe leer | V/F | FALSO <u>VERDADERO</u> |
| 3 | Cuando un decimal voy a decir, dos comas en mis palabra debo elegir. | V/F | FALSO VERDADERO |
| 4 | Si los decimales quiero estudiar, por los números fraccionarios puedo empezar | V/F | FALSO <u>VERDADERO</u> |
| 5 | Si una nueva escritura de los decimales quiero investigar, a Al-Kashi debo consultar | V/F | FALSO VERDADERO |
| 6 | Cuando los decimales finitos quiera operar a Al-Kashi debo investigar | V/F | FALSO <u>VERDADERO</u> |
| 7 | Si sobre los números decimales quiero consultar, ¿aproximadamente a cuántos años al pasado debo viajar? | 50 100 2500 3500 | 50 100 2500 <u>3500</u> |
| 8 | Si una suma o resta quiero resolver, en columna las comas de los decimales de cada número debo poner. | V/F | FALSO <u>VERDADERO</u> |
| 9 | Si amigo de Stevin quieres ser, el número: mil trescientos coma quinientos cincuenta y tres milésimas debes saber | 1300,553.1000 1000300,553 | 1300,553.1000 1000300,553 |

| | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | 1300,553 | <u>1300,553</u> |
| | 1300,5533 | 1300,5533 |
| 10 | <p>Si los jeroglíficos en la matemática quieres observar, sobre la civilización hindú y sus decimales debes repasar</p> | <p>V/F</p> <p>FALSO</p> <p>VERDADERO</p> |

Recurso. (fuente: elaboración propia)

Tema 2: El reino de los números decimales. (Valor posicional).

Esta actividad está enfocada a la comparación de números decimales finitos, mediante el valor posicional del número decimal estudiado, haciendo énfasis en su parte entera (U.D.C) y su parte decimal, (Decimas, Centésimas y Milésimas).

La actividad consta de un cuento matemático con actividad de afianzamiento y, un apoyo audiovisual con actividad propositiva, en la que se asocian las caracterizaciones de los números decimales, en las situaciones de aprendizaje descritas en las anteriores actividades.

En este proceso, el estudiante puede reconocer la comparación de números decimales finitos, mediante el valor posicional de estos, así mismo puede incorporar registros de representación al tratarse de una Situación de aprendizaje.

Por otra parte, puede desarrollar en el estudiante el valor del cero, al hacer uso al final de la parte decimal para completar cifras, y posteriormente realizar la comparación exigida, este último proceso será vital para aprender a realizar las operaciones de adición y sustracción entre decimales finitos. A continuación, se presenta un abstracto del cuento matemático.

EL REINO DE LOS DECIMALES

Esta es la historia del país de los decimales, en él reina la familia parte entera. La familia está compuesta por cinco personas, dos padres llamados 7 y 5, junto con tres hijos llamados 4, 2 y 1. Estos últimos quieren saber en qué orden podrán acceder a la corona, ya que sus padres son de edad avanzada.

1 afirma que es el más fuerte y por ello debe ser el siguiente rey; 4 considera que es el más valiente y por ello suceder a su padre; por otra parte, finalmente 2 dice tener mayor derecho que sus hermanos.



Ilustración 15: Recurso Moodle, reino de los decimales. (fuente: elaboración propia)

La imagen recalca la inclusión del valor posicional en contextos de aplicación, que por lo general se prioriza el número decimal y no las partes que lo constituyen, permitiendo apreciar el orden en situaciones de mayor y menor entre las decimas centésimas y milésimas, las cuales se afianzan en las actividades de afianzamiento registradas.

Se propone un refuerzo de la actividad por medio de un recurso audiovisual, en el que se priorizan ejemplos de tipo procedural que se basan en la representación de las partes de numero decimal y conceptual al definir como interactúa el valor posicional en algunas situaciones cotidianas. Posteriormente en la misma interfaz del módulo se establecen actividades didácticas de afianzamiento.

Apartado de recurso audiovisual: aplicación procedural y conceptual del valor posicional

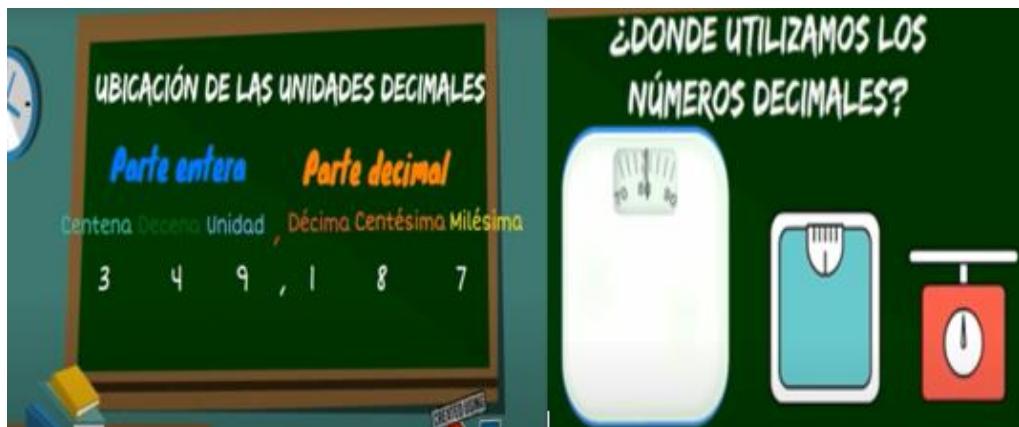


Ilustración 16: Recurso valor posicional (fuente: Apprende Mate)

Tema 3: Crucidecimales. (Conversión de decimal a fracción y viceversa).

En esta actividad se puede apreciar un recorrido por las diferentes formas de representación del número decimal, partiendo de lo aprendido en la actividad anterior “el reino de los decimales”, y mediante un tablero matemático. Al finalizar con la representación de los decimales en sus inicios como fracción, y finalizando con la conversión de un decimal a fracción o viceversa. Así mismo el estudiante puede asociar el numero decimal, a su representación fraccionaria y a su representación gráfica, realizando una trasversalización de los diferentes registros que posee.

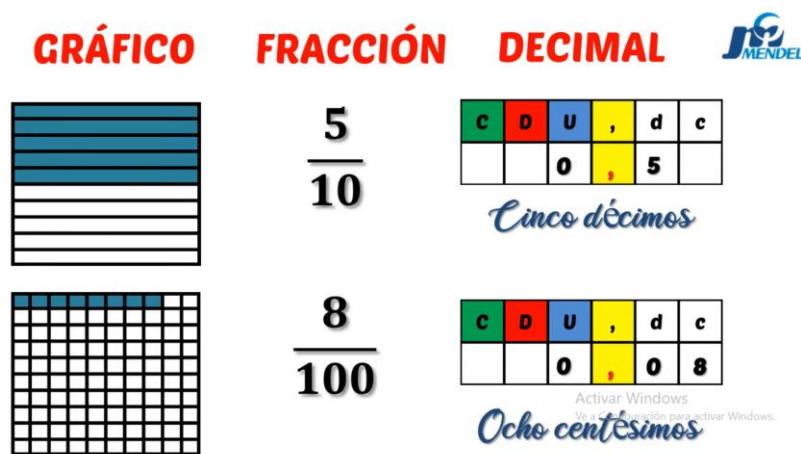


Ilustración 17: Registros de representación de un decimal finito. (fuente: Sharon E)

Plantear similitudes y diferencias en las formas de representación básicas, permite al

estudiante complementar la eficacia de la aplicación de los números decimales, en los que el uso en la cotidiana se ven limitados por el desconocimiento de los diferentes registros de representación (2004).

A continuación, se presenta la trasverzalizacion de las herramientas virtuales, mediante el uso de un crucigrama matemático, el valor agregado de esta actividad es el permitir al estudiante hacer uso de un proceso desarrollado en otra asignatura.

La estrategia Crucidecimales, permite al estudiante conceptualizar los registros de representación aprendidos en esta sección, es de resaltar que la interacción de este instrumento es modificable, ya que fue diseñada con la intención de que el estudiante pueda identificar las falencias durante las conversiones realizadas.

Los decimales exactos que se operan en esta actividad, van de la mano de los estudiados durante la misma, a fin de que cada uno de los procesos pueda ser afianzado sin generar confusiones

| Across | | | | | | | | | | Down | | |
|--------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|------|-------------|------------|
| 1 | 1/100 (4) | | | | | | | | | | 2 | 0.12 (6) |
| | 0.01 ✓ (+1) | | | | | | | | | | 12/100 | |
| | 12/100 ✓ (+1) | | | | | | | | | | | |
| 6 | 100/100 (4) | | | | | | | | | | 3 | 0.14 (6) |
| | 1.00 ✓ (+1) | | | | | | | | | | 14/100 | |
| | 14/100 ✓ (+1) | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0.10 (6) | | | | | | | | | | 4 | 81/100 (4) |
| | 10/100 ✓ (+1) | | | | | | | | | | 0.81 ✓ (+1) | |
| | 0.81 ✓ (+1) | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.01 (5) | | | | | | | | | | 5 | 0.56 (6) |
| | 1/100 ✓ (+1) | | | | | | | | | | 56/100 | |
| | 56/100 ✓ (+1) | | | | | | | | | | | |
| 9 | 9/100 (4) | | | | | | | | | | 10 | 99/100 (4) |
| | 0.09 ✓ (+1) | | | | | | | | | | 0.99 ✓ (+1) | |
| | 0.99 ✓ (+1) | | | | | | | | | | | |

Ilustración 18: crucidecimales (fuente: elaboración propia en Moodle)

En paralelo, la interacción de las fracciones en el “Representación de los números decimales”,

se delimita bajo la contextualización histórica de la naturaleza del número decimal, ya que, en las diferentes culturas, el desconocimiento de la llamada “conversión” de fracción y viceversa, origina complicaciones al dar explicación a algunas unidades de medida, desembocando posteriormente en su estudio e invención.

Tema 4: Cubran filas por favor. (Adición y sustracción de decimales).

La aritmética de los primeros años de escolaridad, se enmarca bajo la premisa que a nivel histórico la operación básica por excelencia es la adición, las actividades definidas para este sección se basan en Bermejo, Lagos, & Rodriguez (1994), al abordar el proceso de conmutatividad mediante las destrezas que tiene el estudiante en la suma de números naturales. Para el estudiante en primaria es fundamental el dominio de las operaciones básicas con números naturales y racionales como también el reconocimiento de cómo y cuándo utilizar una operación que contribuya a la solución razonable de un problema.

El apoyo audiovisual presentado a continuación, se vincula a la sección mediante una orientación guiada. La explicación hace énfasis en la importancia de cada una de las cifras del que componen el número decimal exacto, denotando de esta manera la importancia de la correcta ubicación para un resultado satisfactorio.

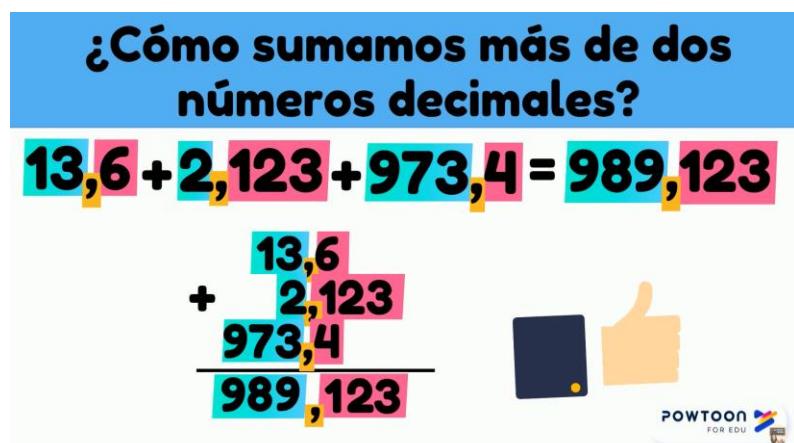


Ilustración 19: Registros audiovisual de adición y sustracción. (fuente: La Profe No)

Esta sección finaliza con un afianzamiento procedimental de lo aprendido, la actividad propuesta tiene como fin optimizar la importancia del valor posicional de los números decimales exactos, en los casos en estos no cuentan con la misma cantidad de cifras, finalmente un resultado correcto de la operación, muestra una asimilación positiva de los recursos referidos.

| ED. PRIMARIA - MATEMÁTICAS SUMA DE NÚMEROS DECIMALES | | | | |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|--|--|
| Nombre: | Curso: | Fecha: | | |

A1.- Coloca y calcula las siguientes operaciones.

1) $6,25 + 4,75 = \dots$

2) $4,12 + 7,23 = \dots$

| C | D | U | d | c |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| C | D | U | d | c |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ilustración 20: Taller de suma de decimales. (Fuente: MEN)

La selección del taller de afianzamiento de esta sección se realiza con el fin de poner en práctica, los pre-saberes y los saberes aprendidos durante la puesta en escena de esta módulo.

Tema 5: Representación de un decimal finito. (Graficando decimales como racionales y viceversa).

Esta actividad distribuida en la aplicación de un recurso audiovisual y una prueba de representaciones graficas de los números decimales, que incorporan la curiosidades matemáticas basadas en estos números, durante esta última el estudiante aprende a establecer comparaciones entre cantidades decimales con cantidades racionales, permitiendo del afianzamiento de los denominados por Duval (2004) registros representación para el caso de los números decimales

finitos. En la ilustración 19, podemos apreciar una de las situaciones de aprendizaje (SA) de la prueba de representaciones.



Ilustración 21: Situación de aprendizaje con decimales. (fuente: el quinto Delibe)

Al incorporar las S.A. a su aprendizaje de los números decimales finitos, el estudiante comprenderá la relación de las unidades de medida que involucran este parte de los números decimales.

A continuación, en la tabla 7 se presenta la descripción de las situaciones de aprendizaje que se abordan en la actividad “Registros de representación de un decimal finito”.

*Tabla 7
Recurso audiovisual: Registros de representación decimal finito*

| RECURSO | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Video introductorio: 1. Explicación de los números decimales finitos | Plantea un análisis de registros de la representación de un número decimal, partiendo de una situación de aprendizaje. |
| Descripción video (Fuente: elaboración propia) | |

Registros de representación decimal finito – prueba de asimilación

Tabla 8

Planteamiento de situaciones de aprendizaje a partir de registro de representación gráfico

| Nº | ITEM | REGISTRO DE REPRESENTACIÓN |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | El edificio más alto del mundo, las dos Torres Petronas, está en Kuala Lumpur (Malasia) y mide 450 metros de alto. Es 1,5 veces más alto que la torre Eiffel de París. | La S.A. planteada, permite el desarrollo de un sistema semiótico, al considerar tres registros de representación, sin embargo se le pide al estudiante orientarse por el registro grafico del numero decimal. |
| 2 | Un decima de lotería se llama así, un décimo, porque es la décima parte de un billete entero. | La S.A. planteada, se pide al estudiante orientarse por el registro grafico del número decimal. |
| 3 | El diámetro medio de una gota de lluvia es 0.2 cm. | La S.A. planteada, propone al estudiante orientarse por el registro grafico del número decimal. |
| 4 | El diámetro de la Tierra es aproximadamente la centésima parte del diámetro del Sol. | La S.A. planteada, permite el desarrollo de un sistema semiótico, al considerar tres registros de representación, sin embargo se le pide al estudiante orientarse por el registro grafico del número decimal. |

Situaciones con decimales (fuente: los quintos del Delibes)

La presentación de los resultados entregados por los estudiantes, debe dar respuesta a situaciones contextualizadas, por ello las S.A. de esta sección provienen de una fuente científica fidedigna.

Cada situación planteada asocia una unidad de medida en diferentes magnitudes, el estudiante puede asociar los números decimales de un enunciado a un planteamiento gráfico, ello hace que el estudiante al hacer lectura del enunciado, redefina el proceso al que está habituado, lee y hace la operación, ahora con la formulación de esta actividad, el estudiante lee, analiza, interpreta y propone una solución a partir de un registro de representación de esta.

Tema 6: Producto y cociente de decimales. (Foro y análisis operativo)

El principio de esta sección se centra en relacionar de forma directa, el proceso de adquisición y comprensión de la multiplicación y división de números decimales exactos, está estructurada a partir de tres actividades:

Actividad 1: Está compuesta por dos apoyos audiovisuales, el primero referido a la operación de multiplicación (ilustración 20), y el segundo referido al proceso de división una cualidad citada con frecuencia es que cada recurso utilizado en cada sección, tiene como valor agregado hacer uso de los saberes aprendidos o recordados en cada uno de los anteriores.

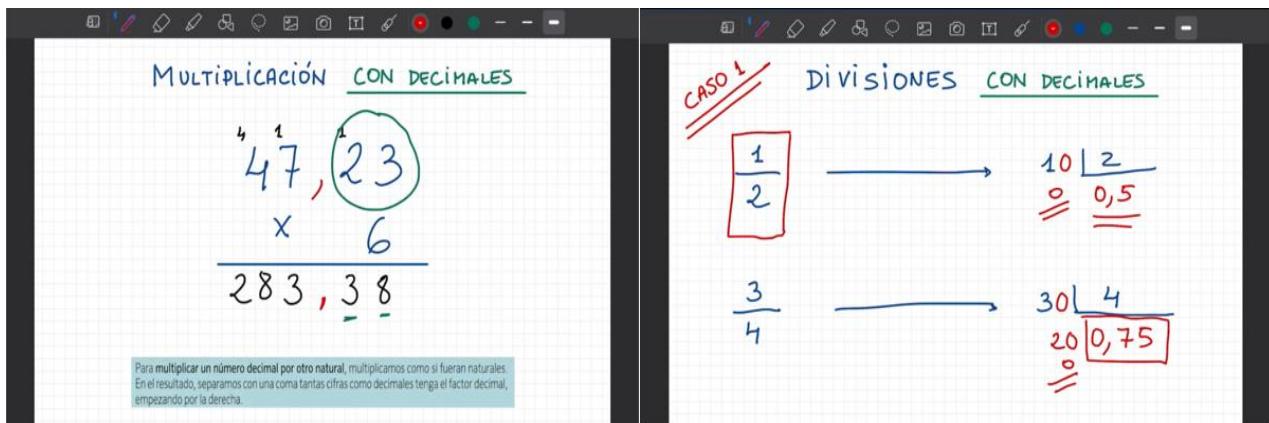


Ilustración 22: Apoyo audiovisual, multiplicación de decimales.(fuente:Batcova E)

Actividad 2: El recurso seleccionado es un foro programado en tiempo real. Tiene como propósito, reconocer el grado de asimilación de las operaciones de multiplicación y división analizadas en la actividad 1. El foro está orientado a reconocer el proceso operativo seguido por cada estudiante, para desarrollar las operaciones dadas, debido a que durante la experiencia académica de pue identificar confusiones operativas emergentes, al operar o visualizar las comas decimales.

PRODUCTO Y COCIENTE DE DECIMALES

✓ Hecho

Describa en que consiste la multiplicación y posteriormente en que consiste la división de numeros decimales

Añadir un nuevo tema de debate

Calificar usuarios

Ilustración 23: Foro de producto de decimales. (fuente: elaboración propia en Moodle)

Actividad 3, cuenta con una actividad de afianzamiento interactiva del portal educativo Cerebriti. El bosquejo de su introducción se presenta a continuación, este recurso permite al estudiante reconocer el grado de desarrollo de sus competencias procedimentales, ya que establece un tiempo promedio de desarrollo, una calificación de las respuestas entregadas, y una pequeña socialización de las respuestas erróneas.



Ilustración 24: Lúdica, multiplicación de decimales. (fuente: celebriti)

Al finalizar y superar las actividades de esta sección, se evidencia por parte de los estudiantes de grado quinto una mejora y en gran medida de sus capacidades aritméticas, tanto en lo conceptual y procedimental, ya que este recurso se fundamenta en la etapa escolar de nuestra población de estudio. Lo anterior se refleja en su desempeño académico y motiva al educando hacia el estudio de las matemáticas.

Tema 7: Combinación de operaciones entre decimales. (actividad lúdica)

Este tema cuenta con una actividad, actividad que recopila mediante su desarrollo, los planteamientos de tipo operativo orientados en esta estrategia de aprendizaje. Tiene dos fines específicos: establecer la comprensión de las cuatro operaciones básicas con números decimales exactos y fortalecer las propiedades inmersas en los procesos referidos.

La actividad presenta 20 ejercicios que combinan las cuatro operaciones básicas. Las operaciones están ligadas a las piezas de un rompecabezas. A partir del desarrollo individual de cada ejercicio, el estudiante busca el resultado obtenido en cada una de las piezas del rompecabezas, de cumplir con lo anterior, toma la ficha y la ubica sobre el sector donde está la operación que ha desarrollado, posteriormente realiza el mismo proceso con cada uno de los ejercicios que intervienen en la actividad.

Este recurso es tomado del portal educativo Actitudis, el cual recopila gran cantidad de material con actividades para los diferentes niveles escolares. En la siguiente imagen se presenta la actividad descrita anteriormente para consolidar el Tema 7.

Nombre: _____ Fecha: _____

CÁLCULO CON DECIMALES

| | | | | |
|-------------------|--------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| $14 + 81,76$ | $12,90 + 33$ | $57,12 + 62,37$ | $281,53 + 56$ | $26 + 383,62$ |
| $6,15 - 1,61$ | $41,19 - 4,10$ | $88,45 - 49,40$ | $145,82 - 16,70$ | $391 - 15,51$ |
| $46,8 \times 5,0$ | $78,00 \times 3,6$ | $4,45 \times 4$ | $34,6 \times 4,9$ | $68 \times 5,73$ |

www.actiludis.com

Resuelve las siguientes operaciones y pega la pieza según el resultado. Si no está el número es porque te has equivocado, vuelve a intentarlo y al final colorea el dibujo que le haya salido.



Ilustración 25: Operaciones combinadas con decimales (fuente: actiludis)

Con la combinación de las aritméticas de los números decimales, se fortalece los procesos operativos que darán solución a las situaciones de aprendizaje en las que intervienen. La revisión de los temas anteriores que componen esta estrategia, pone de manifiesto que la aplicación y solución de esta actividad en especial, se convierte en un desafío para los niños, ya que el éxito de ella depende de la interiorización de los procesos trabajados que aprendieron o familiarizaron en las actividades pasadas.

Tema 8: Evaluación del módulo.

Con relación a las situaciones seleccionadas para la evaluación

Con el ánimo de reconocer la eficacia de la estrategia, se considera pertinente su evaluación

mediante la aplicación de situaciones de aprendizaje previamente estipuladas por el Ministerio de Educación, así mismo y para establecer un alto grado de exigencia de los procesos, la selección de las situaciones que hacen parte del recurso de evaluación son tomadas de la guía de grado séptimo, en el que se aborda el aprendizaje de la aritmética números decimales y su aplicación a una situación contextualizada.

Con relación al recurso virtual elegido

La evaluación exige hacer uso de un recurso especial, por ello después de analizar diferentes opciones se decide utilizar Nearpod, este portal permite hacer uso de herramientas de interacción en tiempo real, como lo son lápices digitales y herramientas de recolección de información como preguntas de selección múltiple, selección de gráficos y archivos modificables.

Una ventaja de Nearpod, es que los resultados de los procesos realizados por los estudiantes son enviados al correo del docente, de esta manera la evidencia de la culminación de la evaluación por parte de los estudiantes es enviar a la Moodle, la interfaz de la última parte de la evaluación.

Por otra parte, este recurso nos permite aplicar la evaluación en tiempo real y manejar los tiempos de desarrollo, basados en ello, se le envía al grupo el enlace de la evaluación, junto con un código de acceso, para posteriormente en la hora establecida activarla. La evaluación es dirigida por el profesor, ya que tiene el control total y puede adelantar al siguiente ítem o regresar.

Descripción de la evaluación

Al configurar Nearpod con las situaciones seleccionadas, se establece la siguiente interfaz para su configuración y seguimiento académico



Lección sin título (3)

Jhon Gonzalez

Sep 22, 2021 - 2MB

ACTIVIDAD 1:decimal a fracción

Mire el recorrido que muestra la imagen y con base en él complete la tabla que está a continuación de la misma:

Ilustración 26: Evaluación diseñada en Nemrod (fuente: MEN)

Los ítems de la evaluación permiten reconocer la aplicación de las actividades de cada tema, en ellos se puede apreciar cómo se relaciona la competencia conceptual y la competencia procedural, al analizar inicialmente las propiedades de los números decimales y posteriormente su aplicación

En los primeros ítem, el estudiante aborda la conversión de un número decimal a fracción y viceversa, la revisión del ejercicio se realiza sin contextualizar el tema, con la intención de que el estudiante concentre toda su atención en el proceso a evaluar. En la siguiente imagen se presenta un ejemplo de los ítems que cumplen la condición.

The screenshot shows a digital assessment interface. At the top, it says "Slide 1 / 11" and "2. Escriba las siguientes fracciones decimales en números decimales." Below this, there is an instruction: "Mire el recorrido que muestra la imagen y con base en él complete la tabla que está a continuación de la misma:". To the right, there is a "Instrucciones" section with three input fields for fractions: 0,17, 3,020, and 0,9. Below these are navigation icons for back, forward, and search. On the left, there is a table titled "Instrucciones" with columns for "Tramo", "Distancia en km", "Fracción decimal", and "Cópia". The first row shows a distance of 1,132 Km and a fraction of 357/100. The second row shows a distance of 2,5 Km and a fraction of 19/10. The third row is empty. A large blue button labeled "Ver" is overlaid on the table area. At the bottom, there are additional icons for "Información", "Edit", "Share Preview", "Participar en Vivo", and "Student-Paced".

Ilustración 27: Conversión de decimales. (fuente: MEN)

Además de hacer un seguimiento al proceso operativo, en los ítems posteriores se aborda la

aplicación del valor posicional en la vida cotidiana, mediante situaciones de índole deportivo habituales en las jornadas de inter-colegiados, la correcta solución de estas S.A. permite premiar a los participantes con una presea de oro plata y bronce.

Slide 3 / 11

3. Con base en la siguiente información, responde las preguntas.

En una competencia de atletismo, los tres mejores tiempos se registraron en la siguiente tabla:

| Atleta | Tiempo |
|---------|--------------|
| Juana | 3,54 minutos |
| Rosana | 3,51 minutos |
| Liliana | 3,50 minutos |

1. ¿Quién obtuvo la medalla de oro? _____
 2. ¿Quién obtuvo la medalla de plata? _____
 3. ¿Quién obtuvo la medalla de bronce? _____

Slide 4 / 11

4. COMPARACIÓN DECIMALES

Los números decimales se comparan con cada una de las cifras que los componen; aquel que tenga la mayor cifra en el mismo valor posicional, de izquierda a derecha.

Instructions

Información Edit Share Preview Participar en Vivo Student-Paced

Instructions

Información Edit Share Preview Participar en Vivo Student-Paced

Ilustración 28: Orden en los decimales. (fuente: MEN)

Por otra parte, el estudiante aplica los procesos de adición y sustracción por medio de la interpretación de enunciados, en donde debe enfrentar planteamientos operativos entre números decimales con diferentes cifras, para dar solución a problemáticas simples, y para los cuales está preparado gracias al “tema 4: alienar filas”.

El propósito de la evaluación basada en situaciones de aprendizaje, es evidenciar el aprendizaje integral de los temas que constituyen el módulo de esta investigación, la cual desarrolla una línea de actividades basadas en habilidades que conjugan lo conceptual con los procedimental.

Ilustración 29: Adición y sustracción de decimales. (fuente: MEN)

En paralelo en los siguientes ítems de la evaluación, se hace una valoración de métodos operativos de multiplicación y división de números decimales. Cada enunciado desafía el razonamiento matemático del estudiante, ya que, para la selección de la operación a utilizar, se debe realizar de forma mental o por escrito, un planteamiento gráfico, para determinar si en es necesario recurrir a una operación que permita quitar, agregar, distribuir y amplificar.

Ilustración 30: Multiplicación y división de decimales. (fuente: MEN)

Al finalizar la aplicación de los diferentes recursos virtuales que moldearon esta propuesta, se continua con la verificación de la eficacia de estos, por medio de la valoración registrada durante la interacción de las actividades con el estudiante, el análisis de los resultados obtenidos y su respectivo tratamiento se realiza en el siguiente capítulo

Resultados

El análisis de los resultados del módulo virtual abordado en este trabajo final de maestría se especifica en este capítulo, recopilando la información de cada tema planteado en la propuesta, el cual fue aplicado estudiantes de grado quinto de la I.E. Suazapawa del municipio de Nobsa, Boyacá.

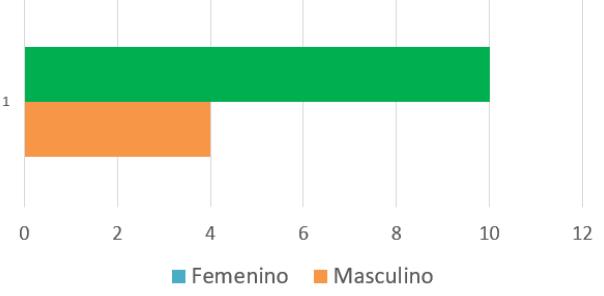
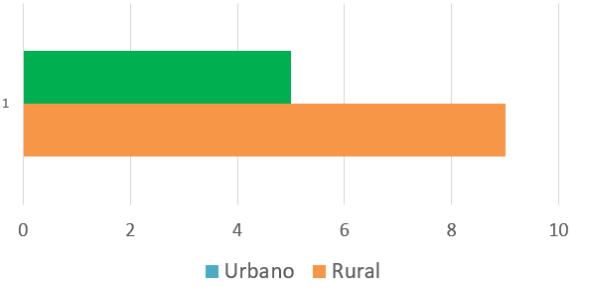
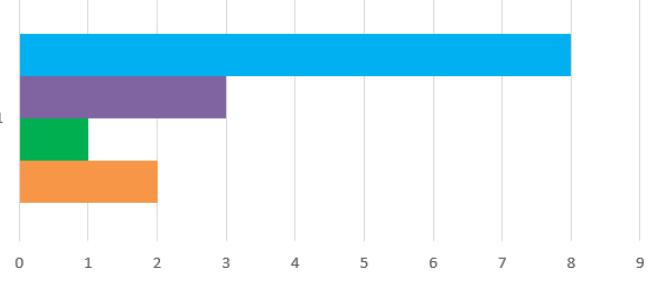
La propuesta de investigación es puesta a prueba por medio de un estudio de caso, en el cual se aplica una enseñanza tradicional de los temas al grupo experimental y una enseñanza basada en ambientes virtuales al grupo control. Con el ánimo de comprender mejor las características del grupo, se inicia este apartado con una descripción de ambos grupos.

Descripción de la población del grupo control y experimental

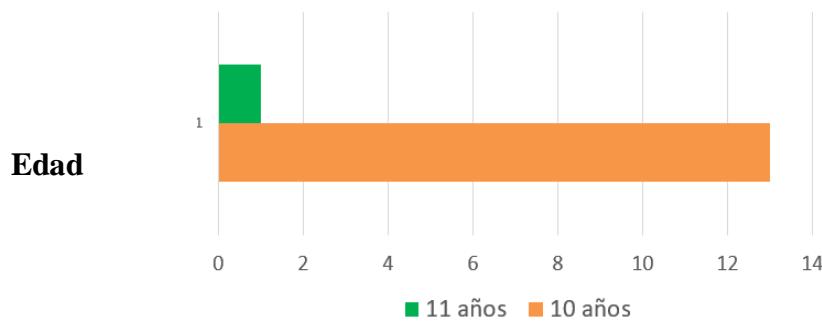
Con ayuda de las bases de datos institucionales y la autorización previa de los directivos y padres de familia, se recopiló parte de la información de los estudiantes que componen la población y muestra. Para indagar los datos faltantes necesarios para dar paso a algunas conclusiones y llevar a cabo la presente investigación se diseñó y aplicó una encuesta en la que participaron los integrantes del grupo experimental y el grupo control.

Descripción de los resultados de la encuesta

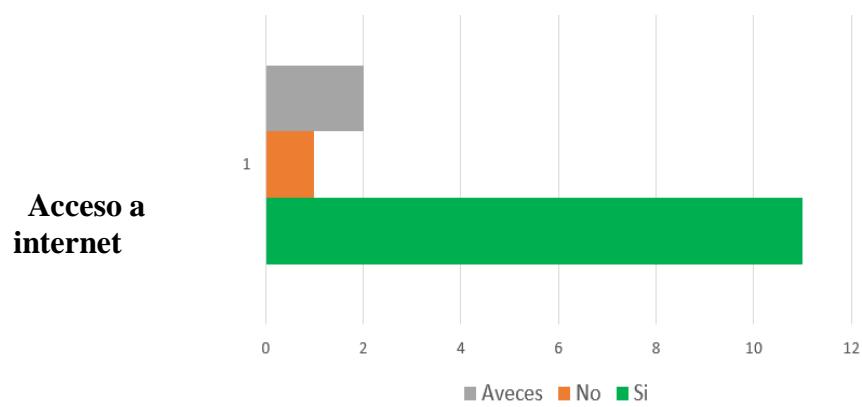
Tabla 9
Resultados de encuesta grupo experimental

| | Grafica | Análisis | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|---------------|----|---------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Genero |  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Genero</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Femenino</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Masculino</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> | Genero | Cantidad | Femenino | 10 | Masculino | 4 | <p>Posee un total de 14 estudiantes, entre los cuales 10 son mujeres y 4 son hombres.</p> <p>Tan solo el 29,6% de los estudiantes del curso 5b son hombres.</p> | | | | |
| Genero | Cantidad | | | | | | | | | | | |
| Femenino | 10 | | | | | | | | | | | |
| Masculino | 4 | | | | | | | | | | | |
| Sector de residencia |  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sector de residencia</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Urbano</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Rural</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Sector de residencia | Cantidad | Urbano | 4 | Rural | 7 | <p>El curso 5A, se presenta una 64,2 de estudiantes que viven en el sector rural.</p> | | | | |
| Sector de residencia | Cantidad | | | | | | | | | | | |
| Urbano | 4 | | | | | | | | | | | |
| Rural | 7 | | | | | | | | | | | |
| Tiempo para llegar a la institución |  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo para llegar a la institución</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-15 minutos</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>15-20 minutos</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>20-25 minutos</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>25 o más</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | Tiempo para llegar a la institución | Cantidad | 10-15 minutos | 8 | 15-20 minutos | 3 | 20-25 minutos | 1 | 25 o más | 2 | <p>Una alta cantidad de la población, no tiene dificultad con el desplazamiento hacia el colegio, debido a que el colegio se encuentra en el sector rural donde ellos residen</p> |
| Tiempo para llegar a la institución | Cantidad | | | | | | | | | | | |
| 10-15 minutos | 8 | | | | | | | | | | | |
| 15-20 minutos | 3 | | | | | | | | | | | |
| 20-25 minutos | 1 | | | | | | | | | | | |
| 25 o más | 2 | | | | | | | | | | | |

La edad que prevalece en el grupo control es de 10 años.

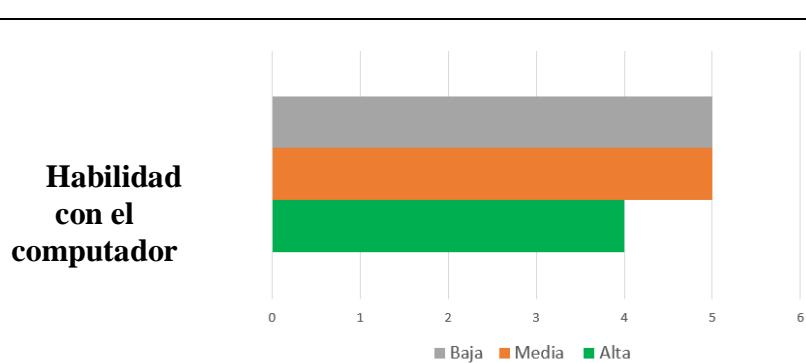


El estudiante de 11 años está repitiendo este grado, esta información es vital ya que ha tenido más rose con las temáticas a tratar

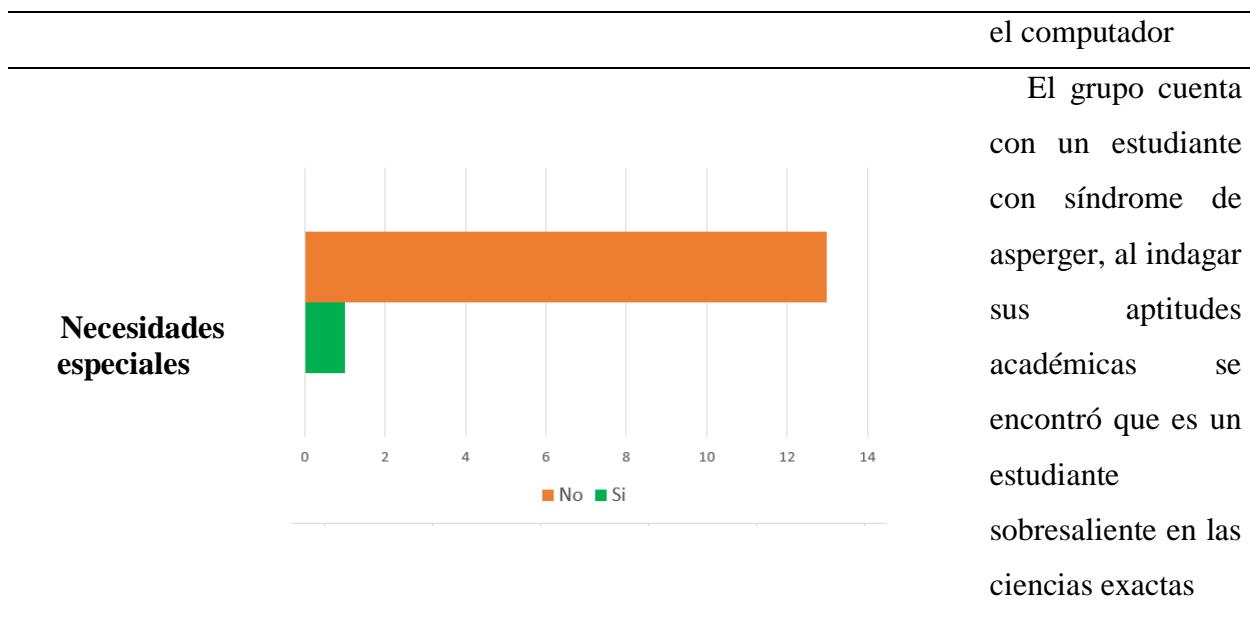


11 de los 14 estudiantes, correspondiente al 78,1%, tienen acceso a internet de forma continua.

2 de ellos afirman disponer de internet en gracias al acceso al Wifi que ofrece el colegio



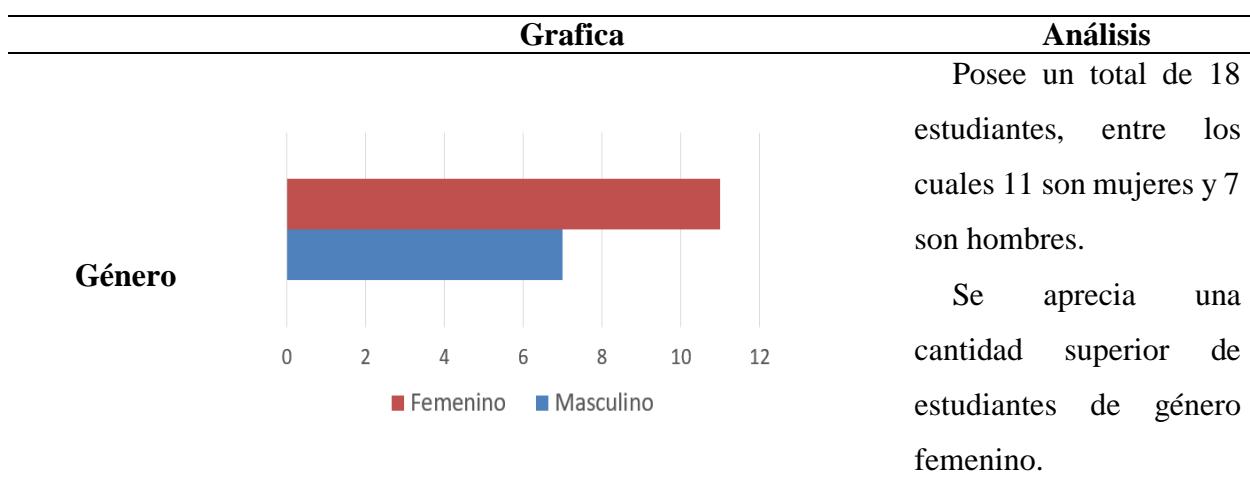
Como se aprecia en la gráfica,, los estudiantes de 5B, poseen diferentes capacidades cuando se trata de habilidades al usar

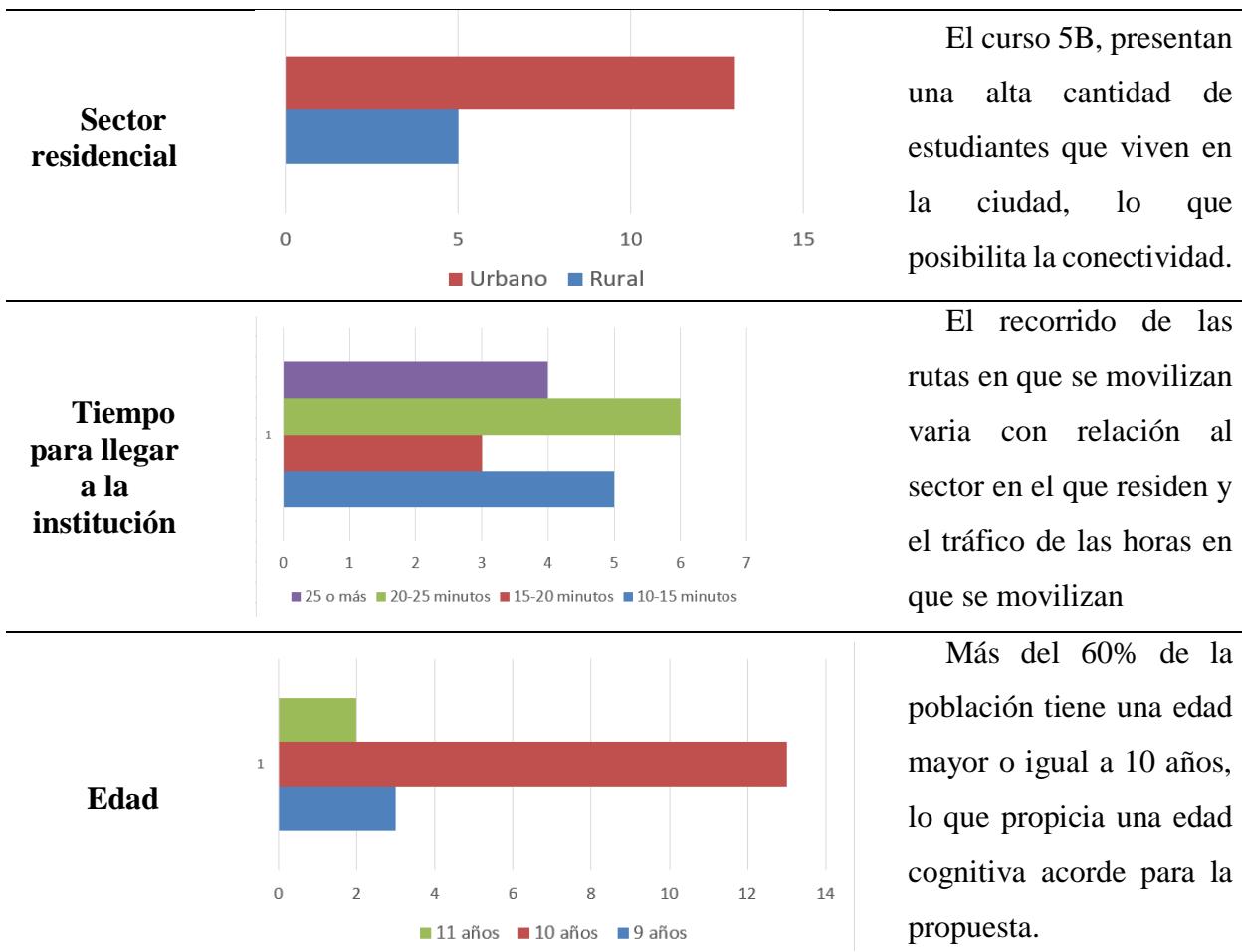


Encuesta caracterización grupo experimental (fuente: elaboración propia)

A continuación, se presenta la tabla 10, en ella se realiza la caracterización del grupo control, al cual se le aplica la propuesta con los recursos definidos anteriormente, en la encuesta realizada a estos estudiantes se omiten preguntas relacionadas con la conectividad y con el acceso a pc, ya que a estos se les facilita un computador de la sala de sistemas de la institución.

*Tabla 10
Resultados de encuesta grupo control*





El curso 5B, presentan una alta cantidad de estudiantes que viven en la ciudad, lo que posibilita la conectividad.

El recorrido de las rutas en que se movilizan varía con relación al sector en el que residen y el tráfico de las horas en que se movilizan

Más del 60% de la población tiene una edad mayor o igual a 10 años, lo que propicia una edad cognitiva acorde para la propuesta.

Encuesta caracterización grupo control (fuente: elaboración propia)

Resultados de la Propuesta

A continuación, se realiza la revisión de las actividades aplicadas al grupo experimental, al cual se trabajó con recursos ambientados en entornos virtuales, y posteriormente el grupo control, al que se le aplica las actividades con una enseñanza tradicional.

Análisis de resultados

La propuesta de enseñanza aprendizaje, se basó en un estudio de caso aplicado en la I.E. Suazapawa del municipio de Nobsa, Boyacá. Este trabajo contó con el grupo de grado quinto, el

cual está compuesto por dos cursos, 5A y 5B. De manera aleatoria se determinó utilizar el curso 5A, como el grupo experimental.

A partir de los requerimientos y protocolos propios de la I.E. Suazapawa, se consideró prudente el uso de la sala de informática por el espacio de tiempo que conlleve el desarrollo de la propuesta, la sala está equipada con 17 computadores, lo que facilitó la aplicación de la estrategia virtual.

Se acordó con los estudiantes de curso 5A, que cada actividad iba a ser trabajada en el colegio durante los espacios de la asignatura de matemáticas, esto debido a las situaciones emergentes que pueden surgir en el espacio virtual, así mismo por las dudas sobre el manejo de los recursos programados en algunas actividades.

algunos estudiantes manifestaron la dificultad con el acceso a internet en algunos espacios diferentes a la institución, de igual manera durante la puesta en marcha de la propuesta se tuvieron algunos traumatismos relacionados con la conexión, sin embargo, fue posible darle fin a esta de forma idónea.

Con el propósito de tener una idea de los conocimientos con los que contaban los estudiantes antes de la aplicación de la propuesta, se realizará una descripción de estos en el primer momento de desarrollo de la propuesta, para ser exactos durante el diagnóstico y posteriormente se realizará el mismo proceso en un segundo momento, después de finalizar la aplicación de la propuesta.

Etapa diagnostica: revisión de pre-saberes

A partir de lo citado en el marco teórico, apropiamos la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1976), la lucha constante entre el conocimiento nuevo con el antiguo, permite moldear

de forma positiva los procesos conceptuales, al promover en el estudiante reconozca las propiedades o caracterizaciones de los números decimales.

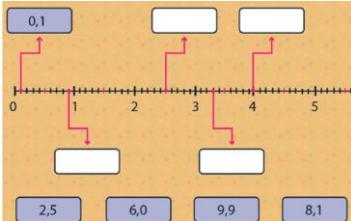
Esta parte de este trabajo de maestría tiene como fin, reconocer los vacíos en el aprendizaje de los estudiantes con relación a la aritmética de los números decimales exactos, la identificación de estas debilidades, orienta el proceso de diseño de la propuesta al evidenciar las habilidades y destrezas que el estudiante posee.

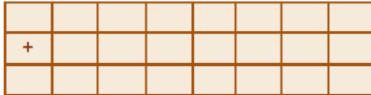
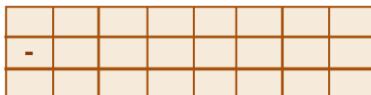
La reflexión de la prueba diagnóstica en los primeros ítems recopiló información de tipo conceptual, posteriormente a partir de operaciones comprobó el grado de aproximación de los estudiantes al proceso conceptual. La descripción de esta prueba y los ítems se abordan en los siguientes apartados. El cuestionario diagnóstico de esta propuesta se puede visualizar en el anexo A de esta investigación

En la siguiente tabla, se presenta la prueba de conceptos previos o prueba diagnóstica, de igual manera los resultados y el análisis básico que el estudiante realiza para dar desarrollo a cada uno de ellos, ya que lo que se busca es consultar por medio de su respuesta, en qué etapa del aprendizaje de los números decimales está el estudiante.

*Tabla 11
Descripción de prueba de diagnóstica*

| Tema | Descripción de pregunta | Descripción de Resultado | objetivo |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Concepción de decimal exacto. | Responda la siguiente pregunta justificando su respuesta: ¿Qué es un numero decimal exacto o finito? | Es un número que posee una parte decimal finita. | Analizar el conocimiento básico del estudiante sobre el tema. |

| | | | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Origen de los decimales exactos. | Responda la siguiente pregunta justificando su respuesta: ¿En dónde surgieron los números decimales exactos? | No se puede determinar con certeza en que momento de la historia inicio su estudio. | Indagar el conocimiento del estudiante sobre la evolución del concepto de decimal exacto. |
| Conversión de decimal a fracción | Responda la siguiente pregunta justificando su respuesta: ¿Un numero decimal se puede escribir como fracción y viceversa? | Si, ya que los todos los números se pueden expresar como fracciones y a su vez todos los números poseen una coma y una parte decimal. | Reconocer las capacidades del estudiante de representar un decimal bajo otro registro básico. |
| Orden de los números decimales exactos. | La siguiente recta muestra algunos números decimales,  Organiza los números según el orden de la recta numérica. | A continuación, citamos los números que deben ubicarse junto con su respectivo orden. 0.9 - 2.5 3,3 -4,0. | Comparar los números decimales exactos en la recta de los reales. |
| Valor posicional de decimales. | Determina el orden de llegada de menor a mayor para organizar la premiación.  | El oro, plata y bronce, se relacionan con los tiempos de llegada: 5,031-5,431-5,9. | Aplicar de forma contextualizada la caracterización de la parte decimal de los números en estudio. |

| | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adición y sustracción de números decimales. | <p>Realiza la operación a partir de las normas que conoces para sumar y restar decimales.</p> <p>$43,865 + 9$</p>  <p>$34,24 - 3,43$</p>  | <p>Al organizar la operación el resultado a obtener es 52,865 y 30,81</p> | <p>Analizar el conocimiento sobre la alineación de la coma decimal, como principio fundamental de la operaciones de adición y sustracción.</p> |
| Multiplicación y división de números decimales. | <p>Realiza la operación a partir de las normas que conoces para sumar y restar decimales.</p>  | <p>Al aplicar las propiedades de multiplicación y división de números decimales, se obtiene los siguientes resultados: 330 y 5.</p> | <p>Analizar el conocimiento sobre las propiedades de la coma decimal, en el desarrollo de las operaciones de multiplicación y división .</p> |

Prueba diagnóstica (fuente: elaboración propia)

El proceso de revisión de la prueba de conceptos previos, arrojo resultados desalentadores, evidenciando que los estudiantes poseen confusiones y vacíos conceptuales. Así mismo se pudo denotar grandes dificultades para desarrollar operaciones aritméticas con números decimales exactos.

La preocupación de los resultados obtenidos en el diagnóstico, no solo se limita a la nota o calificación, sino que deriva en una situación más compleja, en la cual los estudiantes de grado quinto a los que se les aplico la prueba, harán uso de los conceptos y operaciones que componen este diagnóstico, lo que puede propiciar una dificultad manifiesta antes de

conocer el nuevo contenido.

En consecuencia, representantes de la teoría matemática, sugieren realizar una revisión de los vacíos conceptuales con el propósito de hacer uso de un proceso de mediación que permita la superación de estos

A continuación, se presenta de forma gráfica el desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica, en la cual se reconoce dificultades en conocimientos previos al aprendizaje de los decimales exactos.

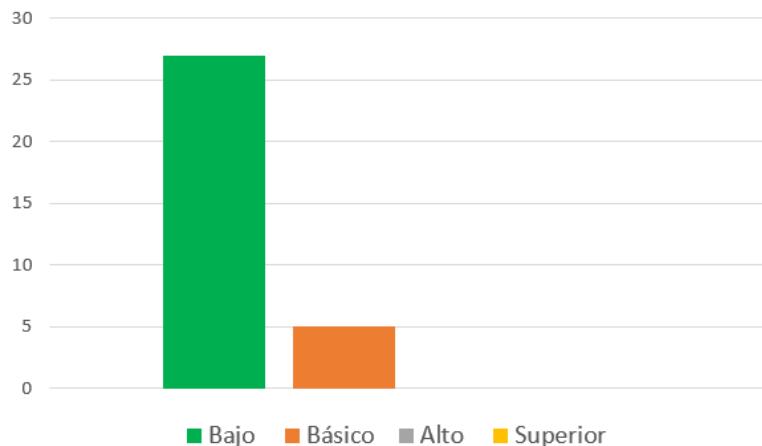


Ilustración 31: Desempeño de los estudiantes de grado 5º en la prueba diagnóstica (fuente: elaboración propia)

Descripción de desempeño académico posterior a ejecución de la propuesta virtual

En este apartado, se hace una descripción del desempeño académico del grupo experimental, al cual se le aplica la propuesta basada en Tic mediante la plataforma Moodle Milaulas, y posteriormente los resultados de la evaluación final, con la que se busca determinar el grado de aprendizaje obtenido por los estudiantes, al hacer uso de entornos virtuales.

Durante el desarrollo de la propuesta se tuvo presente el estudiante con síndrome de asperger, ya que este presenta una facilidad en la materia de matemáticas. Para la presentación

de los resultados presentados en este trabajo final de maestría, se diligenció por parte de los padres el formato de consentimiento, el cual se presenta en los anexos.

La población de la cual se registran los siguientes resultados, está compuesta por 14 estudiantes del curso 5A.

Por otra parte, con el propósito de que cada estudiante sintiera como propio el espacio virtual, se configuro la plataforma Moodle de tal manera que el primer apellido del estudiante fuese su nombre de usuario.

Con el fin de mantener la equidad durante la revisión de los resultados, la escala de desempeño diseñada para el grupo experimental fue basada en la escala de desempeño del grupo control, lo que posibilita una comparación idónea entre los dos grupos.

La caracterización de cada estudiante y su desempeño son descritos en la siguiente tabla, así como el desempeño académico que mostro cada estudiante durante el desarrollo de la propuesta.

*Tabla 12
Consolidado de resultados del proceso en la Moodle caminando entre gigantes*

| <i>Nombre de usuario</i> | <i>Minutos en la plataforma</i> | <i># de Participaciones en clase</i> | <i>Actividades superadas</i> | <i>Promedio de notas</i> |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| BERRIO | 72 | 6 | 7 | 83,6 |
| CARO | 60 | 2 | 6 | 73,6 |
| CUSBA | 62 | 4 | 7 | 75,0 |
| GALINDO | 82 | 0 | 7 | 74,1 |
| HILLON | 86 | 3 | 6 | 67,7 |
| MARTINEZ | 85 | 0 | 6 | 68,2 |
| OBANDO | 80 | 2 | 7 | 78,6 |
| OTALORA | 57 | 2 | 4 | 46,4 |
| PLAZAS | 64 | 0 | 7 | 82,3 |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|----------|----------|-------------|
| PUENTES | 75 | 5 | 6 | 74,5 |
| RINCON | 81 | 0 | 6 | 70,5 |
| RODRIGUEZ | 63 | 4 | 6 | 60,9 |
| ROJAS | 87 | 2 | 6 | 70,5 |
| SANCHEZ | 42 | 0 | 5 | 57,7 |
| Promedio de cada variable | 71 | 2 | 6 | 70,3 |

Desempeño de los estudiantes en Moodle (fuente: elaboración propia)

Con el fin de dar un mejor panorama de la asimilación de los temas de la propuesta, se presenta en la tabla 12, en la cual se clasifican los estudiantes según su desempeño. El consolidado de la información en el que se especifica de forma detallada las actividades superadas, las cuales se citaron en la tabla 11.

Tabla 13

Descripción del desempeño académico de los estudiantes en Moodle

| <i>Grupo experimental</i> | <i>Actividad es superadas</i> | <i># de estudiantes</i> | <i>% respecto al grupo</i> |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <i>Bajo</i> | <i>0 - 4</i> | <i>1</i> | <i>7,2%</i> |
| <i>Básico</i> | <i>5</i> | <i>1</i> | <i>7,2%</i> |
| <i>Alto</i> | <i>6</i> | <i>5</i> | <i>36,1%</i> |
| <i>Superior</i> | <i>7</i> | <i>7</i> | <i>50,4%</i> |
| <i>TOTAL</i> | <i>2</i> | <i>14</i> | <i>100%</i> |

Clasificación desempeños porcentajes (fuente: elaboración propia)

Se puede reconocer un comportamiento positivo del aprendizaje del grupo experimental, en los datos registrado se aprecia como aproximadamente un 86,5% de los estudiantes, tienen un desempeño académico alto o superior, lo que corresponde a 12 estudiantes, por otra parte, un estudiante presento dificultades durante la propuesta, posteriormente se estudiara que situaciones

originaron esa eventualidad.

Los datos registrados en la tabla anterior, se disponen en el siguiente planteamiento grafico para una mayor comprensión de esta.

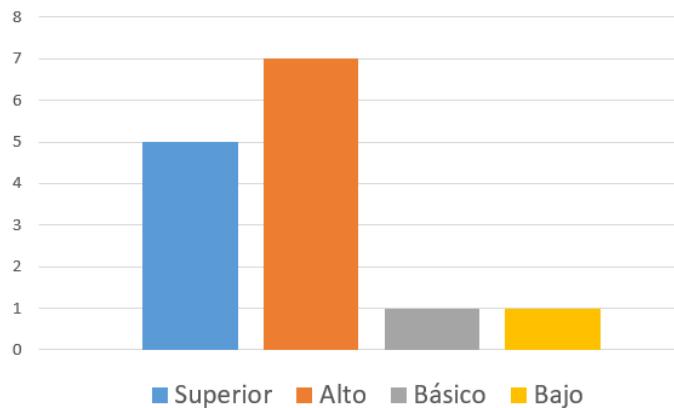


Ilustración 32: Resultados de desempeño en plataforma Moodle del grupo experimental. (fuente: elaboración propia)

La valoración del aprendizaje de la propuesta virtual de aprendizaje de los números decimales exactos mediante Tic, no se realizó en la plataforma Moodle, sino que se realizó con los principios de la evaluación tradicional, ya que se consideró que el estudiante los aplica en espacios de la vida real, los saberes abordados en la propuesta.

La descripción de la valoración de la evaluación o prueba final, realizada en Nearpod, se presenta a continuación en la tabla 14.

*Tabla 14
Registro de los resultados de la evaluación final de la propuesta virtual.*

| Desempeño | Escala de calificación (0/100) | Cantidad de estudiantes | Promedio calificación | Porcentaje con relación al grupo |
|-----------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Bajo | 0,0-59,9 | 2 | 54,0 | 14,2% |
| Básico | 60,0- 74,9 | 2 | 69,0 | 14,2% |

| | | | | |
|-----------------|-----------|---|------|---------|
| Alto | 75,0-89,9 | 6 | 81,7 | 43,2% |
| Superior | 90,0-100 | 4 | 93,7 | 28,8,7% |

Resultados evaluación (fuente: elaboración propia)

La interpretación gráfica de la tabla anterior se presenta a continuación, en ella se hace visible el grado de interiorización de la aritmética de los números decimales exactos, mediante el uso la propuesta aplicada en la plataforma Moodle

La descripción de la valoración de la evaluación o prueba final, realizada en Nearpod, se presenta de forma gráfica a continuación.

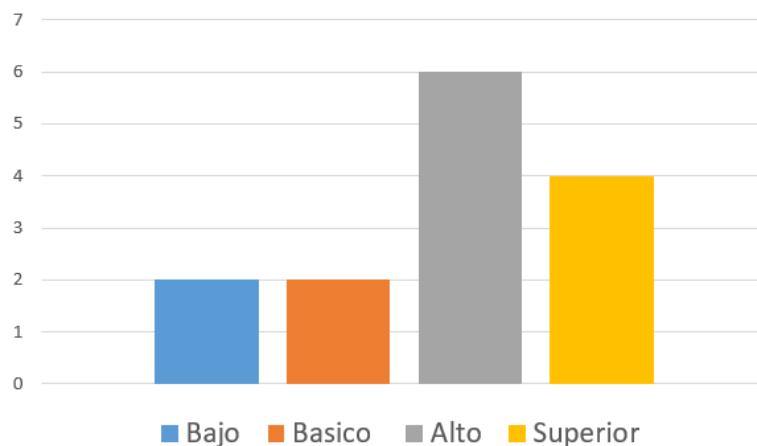


Ilustración 33: Resultados del grupo experimental en la prueba escrita..(Fuente: elaboración propia)

La interpretación de la información de la gráfica, correspondiente a desempeño del grupo control, evoca una superación de las dificultades que sobresalen durante la prueba diagnóstica.

Resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta tradicional al grupo control

El proceso de validación presentado a continuación, incluye un análisis del desempeño

académico y el promedio de calificación de las actividades definidas, estos se basan en la escala de valoración de la I. E. Suazapawa del municipio de Nobsa. La población del grupo a analizar consta de 18 estudiantes con edades entre 9 a 10 años, los cuales realizan el proceso de aprendizaje de los números decimales exactos en un ambiente tradicional, bajo la supervisión del docente quien busca identificar ventajas y desventajas, enmarcadas por el entorno que define esta propuesta para el grupo control.

Es importante resaltar que los resultados obtenidos por este grupo, vinculan las temáticas previstas en esta investigación, las cuales se considera son necesarias para modelar la contextualización de los decimales exactos en las diferentes S.A.

La descripción del análisis del desempeño académico del grupo control, al cual se le aplica la propuesta tradicional de aprendizaje de la aritmética de los números decimales exactos, se presenta a continuación en la tabla 15.

*Tabla 15
Registro del desempeño académico de los estudiantes del grupo control*

| Desempeño | Escala de calificación (0/100) | Cantidad de estudiantes | Promedio calificación | Porcentaje con relación al grupo |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Bajo | 0,0-59,9 | 7 | 42,6 | 38,8% |
| Básico | 60,0- 74,9 | 9 | 62,7 | 50,0% |
| Alto | 75,0-89,9 | 2 | 81,9 | 11,1% |
| Superior | 90,0-100 | 0 | 0 | 0% |

Desempeño grupo control (fuente: elaboración propia)

Con la intención de analizar de una manera más específica los resultados registrados en la tabla anterior, se construye un registro grafico de esta que facilita la compresión de las

inferencias presentadas posteriormente.

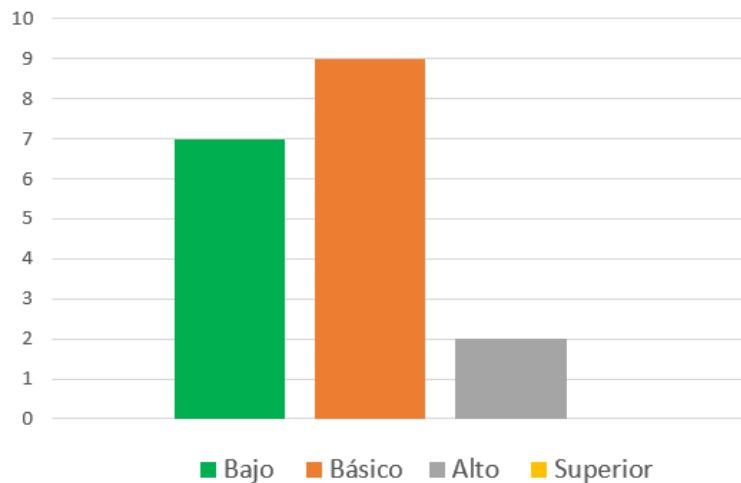


Ilustración 34: Resultado del desempeño académico del grupo control.. (fuente: elaboración propia)

El grupo control presenta un desempeño bajo de un 38,8% de su población, ello implica que 7 estudiantes no desarrollaron una compresión básica de la caracterización de los números decimales exactos, es oportuno afirmar que durante la planeación las actividades, se decide hacer uso de material de enseñanza previamente aprobado por la comunidad científica, lo anterior permite concluir que la mediación que se utiliza, es acorde con la exigencia propia del nivel escolar del estudiante sobre el cual recaen estos resultados.

Se considera importante que al dar finalizada la investigación, la población de estudiantes con desempeño básico y alto aumento considerablemente, lo que implica una asimilación de las estrategias diseñadas para este trabajo de maestría.

Análisis comparativo del desempeño del grupo control y el grupo experimental

En los siguientes apartados se recoge la reflexión de la propuesta, esta se realiza bajo la comparación de los desempeños académicos mostrados por el grupo experimental y grupo control, los cuales fueron previamente registrados en las secciones anteriores.

La descripción del desempeño se establece mediante el porcentaje de estudiantes que al dar finalizada la propuesta, tuvieron una valoración o calificación con la cual se clasifica el desempeño académico citado en bajo, medio, alto y superior.

A continuación, se presenta el registro de los porcentajes mencionados en la tabla 16, sobre los cuales se basan parte de las conclusiones de este trabajo

*Tabla 16
Análisis comparativo del desempeño académico del grupo control y experimental*

| Desempeño | Escala de calificación (0/100) | Grupo control | Grupo experimental |
|------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Bajo | 0,0-59,9 | 38,8% | 14,2% |
| Básico | 60,0- 74,9 | 50,0% | 14,2% |
| Alto | 75,0-89,9 | 11,1% | 43,2% |
| Superior | 90,0-100 | 0% | 28,8,7% |

Tabla comparativa de desempeños (fuente: elaboración propia)

Al terminar la aplicación de la propuesta se presenta una notable mejora de desempeño académico de los estudiantes con relación al tema en estudio, ya que al aplicar la prueba inicial de conceptos previos, el grado 5º se caracterizó por tener un 84,3% de su población con desempeño bajo, lo que corresponde a 27 estudiantes de los 32 de la población total, sin embargo al dar por terminada esta propuesta, este porcentaje descendió a 38,8% en el grupo virtual y a un 14,2% en el grupo experimental; es decir al concluir la aplicación de este trabajo final de maestría , 18 estudiantes de grado 5º pasaron de tener un desempeño académico bajo a tener un desempeño básico.

Al observar la tabla comparativa se puede establecer que los estudiantes de los grupos referidos, presentan una mejora sustancial en su proceso de aprendizaje con números decimales exactos, sin

embargo, el análisis de la información muestra un mejor desempeño por parte de los estudiantes del grupo experimental que el mostrado por el grupo control, un ejemplo es el resultado visto en el desempeño básico, donde el 50% de los estudiantes del grupo control correspondiente a 9 personas, lograron desarrollar un aprendizaje suficiente para aprobar, mientras que el grupo experimental contó con apenas un 14,2% correspondiente a 2 personas, dado que más de la mayoría de los estudiantes restantes se clasificaron en desempeño alto o superior.

Por otra parte, los resultados analizados dan cuenta de una interiorización del aprendizaje de los números decimales exactos, a partir de esta estrategia, ya que el 85,8% de los estudiantes del grupo experimental, ubicaron su desempeño en básico, medio y alto, lo que implica que superaron el estándar de la propuesta e indirectamente los establecidos por el MEN, y sobre cuales se soporta el diseño de recursos utilizados.

Sin embargo, pese a que se reconoce un incremento en el número de estudiantes que gracias a la propuesta comprenden la aritmética, se hace énfasis en que solo 2 personas del grupo experimental, correspondiente a un 14,2% ubicaron su desempeño en superior, lo que indica que la estrategia diseñada funciona, pero debe ser perfeccionada.

Descripción grafica de la comparación de desempeños académico del grupo control y experimental

Para establecer el grado de incidencia de la propuesta, se hace necesario realizar una comparación de las caracterizaciones académicas de cada grupo de estudio, de esta manera se analiza los resultados descritos anteriormente en la tabla16, haciendo un énfasis especial en los estudiantes y no en los porcentajes que modelan el análisis anterior.

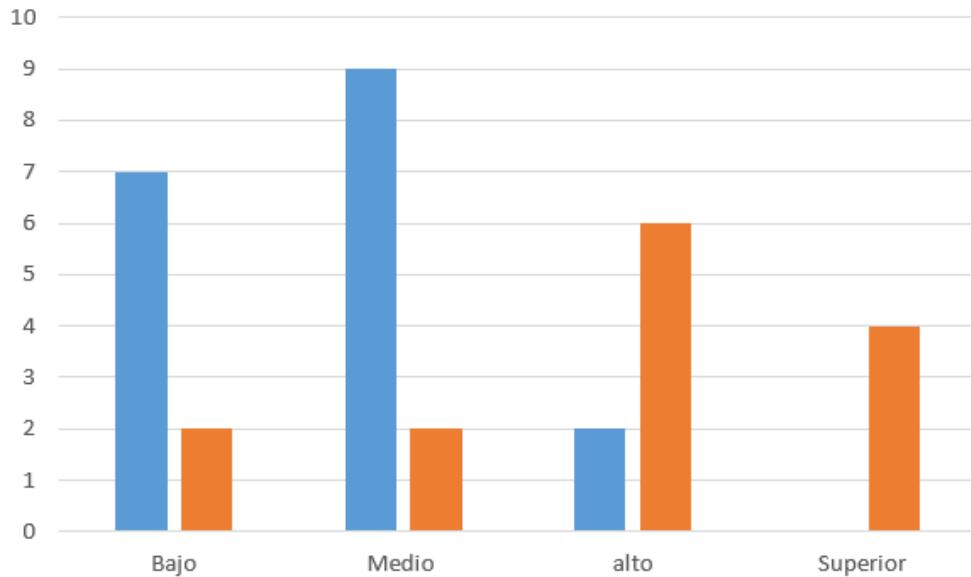


Ilustración 35: Resultado del desempeño académico del grupo control.. (fuente: elaboración propia)

Se resalta que tanto el grupo control como el grupo experimental registran valoraciones en cada tema que aplica la propuesta, tanto en el entorno virtual como en el tradicional. En la gráfica anterior, se da a conocer el registro gráfico con el que se modelo las inferencias de los porcentajes del apartado anterior, y desde la cual se puede respaldar la misma.

Percepción de la motivación de los estudiantes: entorno virtual

En los siguientes apartados, se presenta la descripción de la encuesta de motivación definida en una de las etapas de la metodología, con base en la cual da a conocer la percepción de los estudiantes antes durante y después de la aplicación de la propuesta basada en Tic.

En el tránscurso de la aplicación de la estrategia se pudo reconocer las habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes que no son comunes durante la clase tradicional, al grado de mostrar interés y buena disposición al saber que llegaba la hora de clase de matemáticas.

La caracterización de una clase de matemáticas no seduce ni motiva al estudiante, por el

contrario, el pensamiento común de los estos se basa en décadas de experiencias de enseñanza tradicionales, debido a estas premisas se genera por parte de los estudiantes un obstáculo, al considerar que una estrategia didáctica es cambiar de escenario la operación, sin que esta pierda su naturaleza.

Las Tic se convierten en un aliado al propiciar un cambio al esquema de enseñanza tradicional, el cual va de la mano con el deseo de los estudiantes de trasformar su entorno de aprendizaje. Un ejemplo de ello ocurrió con la población a la cual se le aplicó esta estrategia.

Al presentar la posibilidad a los estudiantes de aplicar una estrategia diferente a la convencional, y sin hacer referencia en ningún momento al uso de los medios virtuales para su puesta en marcha, , el curso 5^a cambio la actitud normal mantenida hasta ese momento, el silencio hizo reconocer la incertidumbre y curiosidad, al ser informados del uso de una herramienta basada en espacios virtuales, un estudiante realizó la siguiente reflexión la cual se socializó entre sí, esta fue: ¿hace cuánto el profe de matemáticas no nos hace una clase en sala de sistemas?

Es importante considerar que lo importante para los estudiantes a esa edad, debe ser importante para nosotros sí de aprender se trata, debido al uso de la sala de informática, los estudiantes tenían presente reglas y normas que en ocasiones se olvidan en una clase tradicional, dando importancia a los útiles para no perder el ritmo de la clase.

Durante el recorrido a la sala de sistemas se dio inicio a la propuesta, mediante el proceso de observación que ahora se describe, se pudo evidenciar un grado de motivación alta por parte de los estudiantes hacia la estrategia, no obstante, la motivación generada en ese primer momento incidió de forma positiva en los buenos resultados obtenidos en este trabajo, disposición de una tarea, en ese sentido, la estrategia tuvo una segunda tarea la cual fue mantener el interés del estudiante por medio de los recursos virtuales diseñados.

Para complementar y enriquecer la propuesta de esta tesis de maestría y teniendo presente que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe rezagar a segundo plano el constructo humano, se considera oportuno reconocer el grado de motivación de los estudiantes hacia la propuesta de la enseñanza de la aritmética de los números decimales exactos, mediante el uso de las Tic, a partir de la solución de una encuesta aplicada a los estudiantes del grupo experimental, los resultados obtenidos se describen en la tabla17.

Con el ánimo de realizar un registro cuantitativo que permitiera realizar un registro grafico para su análisis, se les pide a los estudiantes responder la encuesta bajos el siguiente precepto:
Una vez terminada las actividades y juegos matemáticos que se disponen en la actividad del día, responda las siguientes preguntas de 1 a 5, siendo cinco (5) la mayor calificación y uno (1) la menor calificación.

Consideraciones obtenidas con la aplicación de la encuesta

*Tabla 17
Resultados de la encuesta de motivación - grupo experimental*

| Interrogante | Respuesta | | | Grafica | Análisis | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|---|---|---|----|---|---|------|---|---|------|---|---|------|---|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Considera usted que las actividades desarrolladas motivan el estudio de los números decimales exactos al hacer uso de la Moodle? | RTA/ | CANT | % | <table border="1"> <thead> <tr> <th>RTA/</th><th>CANT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>12</td><td>85,7%</td></tr> </tbody> </table> | RTA/ | CANT | % | 1 | 0 | 0% | 2 | 1 | 7,1% | 3 | 1 | 7,1% | 4 | 0 | 0.0% | 5 | 12 | 85,7% | <p>Se puede establecer que el 85,5% del grupo está motivados por el desarrollo de esta estrategia.</p> <p>Un 14,2% de los estudiantes no presentan una buena motivación.</p> <p>Existe una alta motivación hacia las actividades de aprendizaje.</p> |
| RTA/ | CANT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 0.0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 12 | 85,7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RTA/ | CANT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 0.0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 12 | 85,7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <p>¿Cree usted que su desempeño en el área de las matemáticas mejoraría si estas actividades virtuales se repitieran con frecuencia?</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>R TA/</th><th>CA NT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>2</td><td>14,2%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>9</td><td>64,2%</td></tr> </tbody> </table> | R TA/ | CA NT | % | 1 | 1 | 7,1% | 2 | 1 | 7,1% | 3 | 2 | 14,2% | 4 | 1 | 7,1% | 5 | 9 | 64,2% | | <p>Un 64,2% de los estudiantes considera que gracias a esta estrategia comprobó que aprendería mejor. Un 35,7%, considera que podría aprender similar en un espacio de clase tradicional. Alto grado de motivación.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---|---|---|------|---|---|------|---|---|-------|---|---|------|---|----|-------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R TA/ | CA NT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | 14,2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 9 | 64,2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>¿Los problemas o ejercicios propuestos en las actividades de la propuesta de la plataforma Moodle constituyeron un reto para usted?</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>R TA/</th><th>CA NT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>13</td><td>92,8%</td></tr> </tbody> </table> | R TA/ | CA NT | % | 1 | 0 | 0,0% | 2 | 1 | 7,1% | 3 | 0 | 0,0% | 4 | 0 | 0,0% | 5 | 13 | 92,8% | | <p>El 92,8% opinan que las actividades los desafían a razonar de una forma gráfica y operativa, lo cual no era muy común. Uno de los estudiantes manifestó que las actividades fueron acordes. Grado de motivación alta.</p> |
| R TA/ | CA NT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 13 | 92,8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <p>¿Considera usted que se vivió durante el desarrollo de las actividades virtuales un ambiente de aprendizaje hacia matemática?</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>RTA/</th><th>CANT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>2</td><td>14,2%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>11</td><td>92,8%</td></tr> </tbody> </table> | RTA/ | CANT | % | 1 | 0 | 0,0% | 2 | 1 | 7,1% | 3 | 0 | 0,0% | 4 | 2 | 14,2% | 5 | 11 | 92,8% | | <p>El 85,2%, de los estudiantes considera que el espacio de aprendizaje era oportuno para generar pensamiento matemático.</p> <p>El 7,2 correspondiente a un estudiante opina que era un ambiente normal.</p> <p>Se presenta un grado de motivación alta.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|---|---|---|------|---|---|------|---|---|------|---|---|-------|---|----|-------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTA/ | CANT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | 14,2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 11 | 92,8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>¿Se sintió usted motivado a desarrollar los problemas retos de forma natural y autónoma?</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>RTA/</th><th>CANT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>2</td><td>14,2%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>8</td><td>92,8%</td></tr> </tbody> </table> | RTA/ | CANT | % | 1 | 2 | 0,0% | 2 | 2 | 7,1% | 3 | 0 | 0,0% | 4 | 2 | 14,2% | 5 | 8 | 92,8% | | <p>El 71,4% sintió que el espacio virtual los motivo a dar solución a operaciones y retos.</p> <p>Mientras que un 28,5% considera el espacio no genero efecto alguno.</p> <p>Grado de motivación medio.</p> |
| RTA/ | CANT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | 14,2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 8 | 92,8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>¿Considera usted que este tipo de estrategia lúdico-didácticas utilizadas en la clase mejoraría su rendimiento</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>RTA/</th><th>CANT</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0,0%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>1</td><td>7,1%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>3</td><td>21,4%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>9</td><td>92,8%</td></tr> </tbody> </table> | RTA/ | CANT | % | 1 | 0 | 0,0% | 2 | 1 | 7,1% | 3 | 1 | 7,1% | 4 | 3 | 21,4% | 5 | 9 | 92,8% | | <p>Un 64,2% de la población opina que su rendimiento académico mejoraría al usar este tipo de herramientas.</p> <p>El porcentaje restante tiende a opinar lo mismo.</p> <p>Se presenta un grado</p> |
| RTA/ | CANT | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0,0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 7,1% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 21,4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 9 | 92,8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| académico en matemáticas? | | de motivación alto. |
| Observaciones por parte del estudiante | Se presenta una de las observaciones, más adelante se exponen las restantes. | |

Grado de motivación (fuente: elaboración propia)

Mediante la descripción y posterior análisis de la encuesta de motivación aplicada a los estudiantes del grupo experimental, se puede inferir que los procesos desarrollados en la plataforma Moodle, para propiciar un aprendizaje en las diferentes caracterizaciones de los números decimales exactos, genera en los estudiantes un pensamiento positivo hacia la inclusión de ese tipo de herramientas, así mismo lo considerado por estos en la encuesta, es respaldado por los resultados obtenidos durante la aplicación de la propuesta.

Es importante resaltar que, en cada una de las preguntas analizadas, se encontró una pequeña cantidad de estudiantes que no tuvieron una motivación manifiesta, ya que consideran que, durante el trabajo con herramientas virtuales, se debe incluir la calculadora digital, es de resaltar que la plataforma tiene la herramienta, pero el activarla conlleva a un proceso mecánico de colocar números en ella hasta obtener una respuesta que cumpla las características de la situación especificada.

Durante el diseño de las preguntas de la encuesta de motivación, se considera apropiado y justo colocar una pregunta abierta, con el fin de conocer la opinión de los estudiantes sobre la experiencia al usar el ambiente virtual durante el aprendizaje de los decimales exactos.

Las opiniones, sugerencias y consideraciones hechas por los estudiantes son registradas en la siguiente tabla. Debido a que algunas de ellas no son legibles y poseen errores de ortografía se estima conveniente reproducirlas manteniendo su redacción.

Tabla 18

Opiniones de los estudiantes frente a la estrategia didáctica empleada

| # | Observación |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Las actividades deben durar más tiempo. |
| 2 | Si las clases se pueden hacer así las evaluaciones también. |
| 3 | Es la primera vez que me enseñan matemáticas de esta manera y probé los enlaces con mi celular y pude utilizarlo para aprender. |
| 4 | Me gustaría que las otras materias también utilizaran la virtualidad para los temas que tenemos que ver. |
| 5 | Me costó acostumbrarme porque no tengo computador y todo lo hicimos en computador. |
| 6 | El profesor debe seguir haciendo las clase así de didácticas |
| 7 | Es la primera vez que siento que hago cosas de matemática con voluntad y no por la nota. |
| 8 | Las clases con computador deben ser con el profe porque en casa nadie me ayuda y no puedo avanzar. |
| 9 | Pude mejorar las notas que tenía porque sabía que responder y lo que tocaba hacer. |
| 10 | El otro año el profe debería hacer las clase así. |

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Me gustó mucho porque pude jugar mientras aprendía. |
| 12 | Vimos más cosas que en el salón, siento que aprendí más. |
| 13 | El profe debe revisar el internet porque no me cargaban las actividades. |
| 14 | Usar el cuaderno solo para las operaciones y para las razones. |

Opiniones estudiantes (fuente: elaboración propia)

Conclusiones

Sobre las Tic

En la actualidad las Tic constituyen un apoyo valioso en la enseñanza aprendizaje de la matemática, sin embargo, al consultar investigaciones para enriquecer la propuesta de este trabajo, se puso de manifiesto que el docente investigador puede encontrar instrumentos y herramientas para trasmisión del conocimiento matemático, pero le resulta difícil encontrar fácilmente estrategias de enseñanza propuestas en Colombia para la temática matemática planteada en la presente investigación y que estas estén abaladas por la comunidad científica matemática.

El aprendizaje de los estudiantes está ligado a la aceptación de las herramientas para su interacción, por ello se genera la necesidad de hacer que las investigaciones en Educación Matemática avancen al ritmo de la misma tecnología. Durante el diseño del marco teórico se pudo establecer, que los creadores de los portales matemáticos no son académicos matemáticos, sino profesores de informática, ingenieros de sistemas, entre otros, lo que implica que el perfil del profesional en matemáticas debe ser replanteado, ya que en su momento el docente de matemáticas cubría un espacio de enseñanza físico, pero ahora debe cubrir otro espacio, el virtual.

El proceso de diseño de herramientas virtuales debe ir en paralelo con el estudio de los lineamientos curriculares, dado que el desconocimiento de estos puede conllevar a una herramienta que no cumpla con la caracterización del estándar del nivel a aplicar. Esta estrategia toma como carta de navegación para actividades en la plataforma Moodle, las indicaciones

abordadas por el MEN sobre educación virtual. Se considera apropiado adaptar la estrategia a los lineamientos curriculares y no los lineamientos curriculares a la experiencia.

Sobre el aprendizaje de decimales exactos

Se logró reconocer una mejora significativa en el desempeño académico del grupo experimental con relación al grupo control y se pudo establecer que al finalizar esta estrategia un 38,8% de los estudiantes del grupo control obtuvieron un desempeño bajo, este porcentaje hace alusión a 7 de los 18 estudiantes que componen el grupo, mientras que los estudiantes del grupo experimental que obtuvieron un desempeño bajo representó el 14.2% del grupo, porcentaje que corresponde a 2 de los 14 estudiantes que componen el grupo.

Después de conocer los resultados de la prueba diagnóstica se establece, que la propuesta de enseñanza-aprendizaje de los decimales exactos basada en Tic, desarrollo un grado de comprensión e interpretación de los estudiantes con relación a este objeto matemático, ya que al iniciar la investigación ninguno de los 32 estudiantes que componen la muestra logró un desempeño superior o alto, solo 5 estudiantes de los 32 lograron obtener un desempeño básico, por otra parte, al finalizar la investigación 23 de los 32 estudiantes obtuvieron desempeños entre básico, alto y superior.

Se reconoce la eficacia de la estrategia utilizada, la cual obtuvo mejoras significativas tanto en el grupo control como en el experimental, sin embargo, al dar por terminado este trabajo, solo 4 estudiantes obtuvieron un desempeño académico superior, lo que indica que la estrategia debe ser perfeccionada para obtener en el futuro mejores desempeños académicos en sus estudiantes.

Sobre el grado de motivación generado por la propuesta.

El uso de las Tic en la propuesta de enseñanza de los decimales exactos, propició un grado de motivación alto en los estudiantes, evidenciando aptitudes en espacios virtuales de estudiantes que, durante una clase tradicional no consiguen realizar una interacción positiva con el tema de estudio o con sus compañeros, y en donde los recursos permiten convertirlos en los monitores de la clase, al ayudar a sus compañeros a comprender la estructura y funcionamiento de las herramientas que dispone la plataforma Moodle.

La buena actitud de los estudiantes se ve reflejada en la entrega oportuna de las actividades, de la disposición y atención en cada sesión, así mismo en la puntualidad al ingreso a la sala de sistemas, lugar donde se aplicó la propuesta, y más importante, en el seguimiento de los parámetros de clase establecidos durante la interacción en el espacio virtual. Se recomienda al estudiante para evitar algún obstáculo en su proceso de aprendizaje no hacer uso del internet para ingresar a redes sociales, situación que difícilmente se observó durante la ejecución de la propuesta.

Se resalta la importancia del papel de la historia, ya que promueve espacios de socialización en los cuales se deja volar la imaginación, lo cual es importante en estudiantes del nivel escolar a los que se dirige la estrategia. Así mismo, durante narración de la historia de los decimales exactos, los estudiantes analizan las implicaciones y las etapas en el desarrollo de esta, como si se tratara de un cuento, razón por la cual se genera lazos de amistad entre los estudiantes y las matemáticas que en una clase tradicional no se hubiesen evidenciado.

La estructura de la plataforma Moodle permite organizar los temas de la propuesta, lo cual fue oportuno ya que se evidencia que, gracias a ello, los estudiantes presentan una sensación de comodidad con la herramienta, lo que conlleva a cada estudiante a manejar el ritmo de su aprendizaje, sin la presión ejercida en ocasiones indirectamente por el profesor o por sus compañeros.

Es agradable apreciar la confianza proporcionada al estudiante por parte de los recursos virtuales, en los cuales los conceptos previos que no se recuerdan durante la etapa diagnóstica son vistos durante la aplicación de estos, evitando que el siguiente tema de la propuesta se vea afectado.

Al preguntar a los estudiantes sobre los recursos audiovisuales y digitales de la propuesta, se pudo establecer que al no tener una larga duración permiten dosificar el tema objeto de estudio o al que hacen referencia, ya que por lo general los recursos de aprendizaje, presentan conceptos teóricos que pretenden abordar completo el tema de la propuesta.

La inclusión de situaciones de la vida cotidiana incentivo los procesos de análisis, es notable como los estudiantes jugaban a ser los actores y actrices de las situaciones planteadas, lo que genera una interpretación más específica del concepto que se aplica.

Recomendaciones

En el camino se encontraron factores que inciden de forma positiva y negativa en el proceso de trasmisión y adquisición de saberes, es por ello que se citan los que a juicio del docente investigador podrían potenciar o generar confusión en cada uno de los elementos que intervienen en este trabajo final de maestría:

Para el caso de las instituciones campestres, se recomienda hacer una previa revisión de la conectividad, ya que la propuesta está basada en entornos virtuales y por el momento la plataforma Moodle no ha generado entre sus actualizaciones la posibilidad de trabajar de forma offline.

Se recomienda implementar en clase actividades que le den valor a la historia de las matemáticas ya que de esta forma también se logra motivar, cautivar la atención de los estudiantes, humanizarlas y también promueve la creatividad y la comprensión de conceptos matemáticos. La caracterización de los números decimales y su aplicación a las áreas afines a la matemática, influyen de manera positiva al seleccionar la población de estudiantes, sin embargo, se recomienda realizar el proceso diagnóstico para redefinir los recursos a utilizar.

Se sugiere que, durante el proceso de aplicación de la propuesta, se reformulen algunos recursos de esta, a fin de que cumplan con las necesidades del grupo al que se le aplica, debido a que en ocasiones las instituciones distribuyen de formas diferentes los contenidos de los planes de estudio, sin embargo, la solución es hacer uso de los recursos en el orden en que se enseñen los contenidos.

Se recomienda al docente tener un conocimiento básico de la programación de la plataforma Moodle, en especial si corresponde a una versión diferente a la que se utiliza en esta investigación, de ser así, tener presente que la distribución de las opciones de configuración de la interfaz, pueden utilizar una terminología o una estructura diferente en su presentación.

Una situación presentada durante la puesta en marcha de esta propuesta, se generó al no tener presente a los profesores que intervienen de forma directa con el grupo objeto de estudio, debido a que durante el desarrollo de las actividades surgieron preguntas propias de otras áreas del conocimiento, y tener un interrogante los estudiantes detienen el desarrollo de esta, lo que implica que el tiempo en las salas de informática se vea afectado.

Bibliografía

Alsina, a., & Domingo , M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas.

Suma.

Aula planeta. (12 de 09 de 2021). *25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC*

[Infografía]. Obtenido de Aula planeta: <https://www.experiencingmaths.org/es/>

Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. vol 3.

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view. 2nd edition.*

Ausubel, Novak, & Hanesian. (1986). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. .*

Trillas.

Barberá, E. &. (2004). *Educar con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de ense.* Madrid.

Bejarano, J. (15 de 12 de 2016). *FUNCIONALIDAD DE PROGRAMAS WEB 3.0.* Obtenido de FUNCIONALIDAD DE PROGRAMAS WEB 3.0:

<http://josebejarano786.blogspot.com/2016/12/mathpapa.html>

BELL, E. (1985). *Historia de las Matemáticas.* México: Fondo de Cultura Económica. .

Bello Díaz, R. E. (2005). *Educación Virtual: Aulas sin Paredes.* Obtenido de educar,org:
<https://biblioteca.org.ar/libros-educar/10025.htm>

Bermejo Fernández, V., Lago Marcos, M., & Rodriguez, P. (1994). Un modelo de los niveles de comprensión de la propiedad conmutativa de la adición. Anuario de psicología. *Anuario de psicología*.

Boero, P. (1989). Utilización de la Historia de las Matemáticas en clase con alumnos de 6 a 13 años. *Suma,,* 17-28.

Bressan, A. (6 de noviembre de 2006). *Principios de la educación matemática realista*. Obtenido de GPDM bariloche: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/06/DOC1-principios-de-educacion-matematica-realista.pdf>

Castrillón Toro, L. G. (2013). *Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso*. Medellin.

Chicaiza, P., & Rojas, A. (2018). Una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 116-138.

Chicaiza, Z. P. (2018). Una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola . *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, pg, 116-138.

Cifuentes Sánchez, M. (2017). *La influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógica de educación emocional (Doctoral dissertation)*. Madrid.

Del Puerto, S., Minnaard, C. L., & Seminara, S. (2006). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de educación*, 38.

Díaz Barriga, A. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista iberoamericana de educación superior*, 37-57.

Duval, R. (2004). Los registros semióticos de representación en matemática. . *Revista aula universitaria*.

Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación . *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, Pg,143-168.

Fonseca, C. (2011). Recorridos de Estudio e Investigación: una propuesta dentro de la Teoría Antropológica de lo didáctico para la creación de secuencias de enseñanza y aprendizaje. *Paradigma*, 32(1), 55-70., 32(1), 55-70.

Galo Sánchez, J. (28 de Mayo de 2015). *La Red Educativa Digital Descartes*. Obtenido de La Red Educativa Digital Descartes: <https://proyectodescartes.org/descartescms/red-descartes>

González, P. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *SUMA*, 45 , pp. 17-28.

Grisales Aguirre , A. M. (2018). *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas*. Manizalez.

Johnson , B. & Turner, L. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. En A. Tashakkori &Ch. Teddlie (Ed). *Handbook of mixed methods in social behavioral research*, 297-319.

Llinares, S. (2007). Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional.

Matthews, M. R. (1991). Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias. *Comunicación, lenguaje y educación*, 3(11-12), 141-156.

MEJIA MADRID, D. P. (2019). *AULA VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO (Master's thesis, Quito)*. Quito.

Mertens, D. (2005). *Investigación y evaluación en educación y psicología. Integración de la diversidad con métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos* (2.a ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Ministerio de Educación Nacional. (07 de Junio de 1998). *Lineamiento Curriculares*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (Mayo de 2008). *Guía No. 30 Ser competente en tecnología: juna necesidad para el desarrollo!* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Ministerio de educación nacional. (6 de Abril de 2016). *Sobre qué ley o decreto una Institución que presta servicio para bachillerato*. Obtenido de Ministerio de educación nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357170_archivo_pdf_Consulta.pdf

Ministerio de educación nacional. (07 de 02 de 2017). *Educación virtual o educación en línea*. Obtenido de Ministerio de educación nacional:

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196492:Educacion-virtual-o-educacion-en-linea>

Pastrana, R. (2020). ¿ Están preparados los docentes de matemáticas para una educación virtual de calidad? *Ciclo de conferencias en Educación Matemática de Gemad.* Bogotá.

Perafan García, M. L. (2016). Gestión administrativa en la educación desde la referencia internacional.

Ramirez, A., & Tolaba, M. (2020). *Un abordaje de enseñanza de proporcionalidad en contexto de virtualidad (Bachelor's thesis).* Cordoba.

Rodríguez Zamora, R. &. (2017). Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en entornos virtuales en jóvenes universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 86-109.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital,. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning.*

Springer, R. Y., & Graus, M. E. (2017). Influencia de los organizadores del currículum en la planificación de la contextualización didáctica de la Matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(1), 90-112.

Tamayo Osorio, C. (2012). *Resignificación del currículo escolar indígena, relativo al conocimiento (matemático), desde y para las prácticas sociales: el caso de los maestros indígenas Dule de la comunidad de Alto Caimán.* Medellin.

Tashakkori, A. y Teddlie, C. (2003). *Handbook of MixedMethods in Social & Behavioral Research [Manual de métodos mixtos en investigación social y del comportamiento]*. Thousand Oaks: Sage Publications.

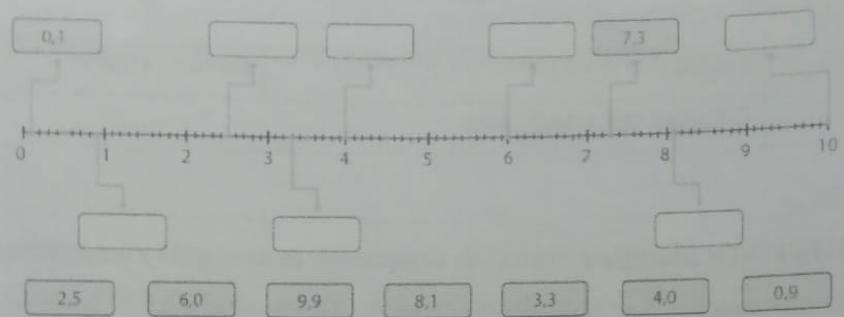
Tellería, M. B. (2004). Educación y nuevas tecnologías. *Educación a Distancia y Educación Virtual. Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 209-222.

thatquiz.org. (12 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.thatquiz.org/es/>

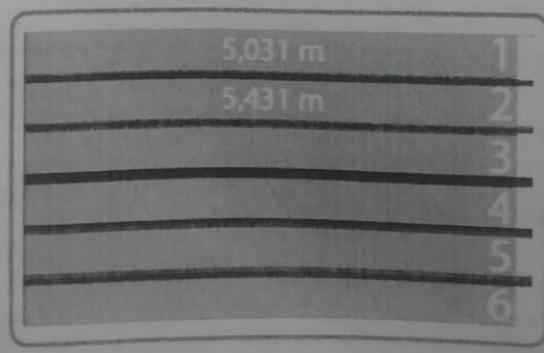
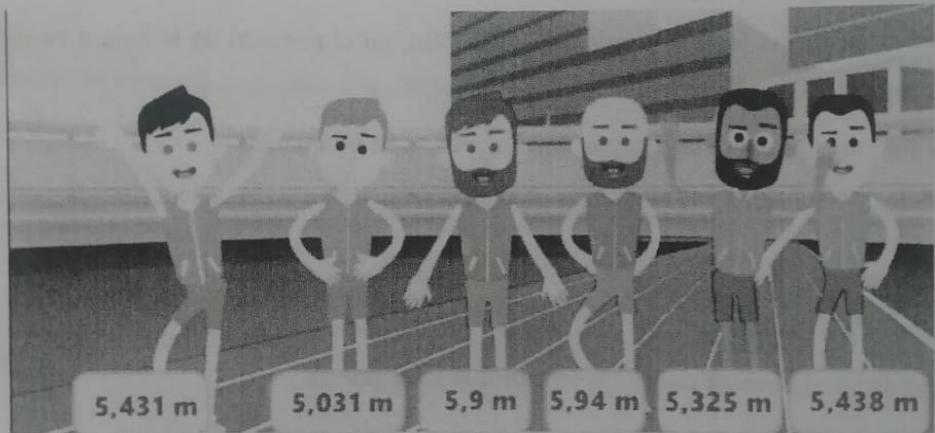
Vygotsky, L. (1978). Pensamiento y lenguaje. *Paidós*.

Anexos 1: prueba diagnóstica.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|  Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | PRUEBA DIAGNÓSTICA | |
| | Fecha: | Grado: Quinto |
| | Nombre del estudiante: | |
| <p>OBJETIVO: Identificar el nivel de compresión en conceptos y procedimientos previos relacionados con límite de una sucesión, en los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Suazapawa de la ciudad de Nobsa.</p> | | |
| <p style="text-align: center;">INDICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none">• Esta prueba consta de ítems.• Resuelva en forma legible y ordenada cada ítem, en el respaldo de la hoja o en papel adicional si lo requiere.• El tiempo máximo para la solución de la prueba es de 60 minutos.• Los datos personales y las respuestas obtenidas serán tratados de manera confidencial. | | |
| <p style="text-align: center;">CUESTIONARIO</p> | | |
| <p>1. Responda las siguientes preguntas y justifique su respuesta.</p> | | |
| <p>a. ¿Qué es un numero decimal finito?</p> <hr/> <hr/> <hr/> | | |
| <p>2. De donde surgieron los números decimales finitos.</p> <hr/> <hr/> <hr/> | | |
| <p>3. un numero decimal se puede escribir como fraccion y viceversa si _____ no _____</p> <p>justifica tu respuesta _____</p> <hr/> | | |



Fuente: Ramirez et al. (2012 - 2013)



Organiza en la tabla las siguientes operaciones y resuelvelas según la norma de los decimales

Resuelve la siguiente multiplicación de decimales

3,45 - 2

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2: Prueba final de propuesta virtual

Debido a la prueba está en línea a continuación se presenta el enlace para su ingreso.

<https://app.nearpod.com/?pin=F5Q6R>



Lección sin título (3)

Jhon Gonzalez
Sep 22, 2021 - 2MB

ACTIVIDAD 1: decimal a fracción

Mire el recorrido que muestra la imagen y con base en él complete la tabla que está a continuación de la misma:



| Tramo | Distancia en km | Fracción decimal | Cómo se lee |
|-------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | | $\frac{357}{100}$ | |
| 2 | | $\frac{19}{10}$ | |
| 3 | | | Doscientos dieciocho centésimos |

Share icons: Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, Email, Print, Copy, Embed, Download, Report.

Anexo 3: Encuesta de grado de motivación aplicada a estudiantes del grupo experimental

ENCUESTA : GRADO DE MOTIVACIÓN

Apreciado estudiante, una vez terminada las actividades y juegos matemáticos en el cual se abarcaba el tema de fracciones y a partir de su experiencia como participante, responda las siguientes preguntas de 1 a 5, siendo cinco (5) la mayor calificación y uno (1) la menor calificación.

- a. ¿Considera usted que las actividades desarrolladas motivan el estudio de las desigualdades e identidades?

5 4 3 2 1

- b. ¿Cree usted que su desempeño en el área de las matemáticas mejoraría si estas actividades lúdico didácticas se repitieran con frecuencia?

5 4 3 2 1

- c. ¿Los problemas o ejercicios propuestos en las actividades lúdicas constituyeron un reto para usted?

5 4 3 2 1

- d. ¿Considera usted que se vivió durante el desarrollo de las actividades un ambiente de aprendizaje hacia matemática?

5 4 3 2 1

- e. ¿Se sintió usted motivado a desarrollar los problemas retos de forma natural y autónoma?

5 4 3 2 1

5

4

3

2

1

- f. ¿Considera usted que este tipo de estrategia lúdico-didácticas utilizadas en la clase mejoraría su rendimiento académico en matemáticas?

5

4

3

2

1

OBSERVACIONES POR PARTE DEL ESTUDIANTE

Anexo 4: Algunas evidencias fotográficas