



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de las Matemáticas

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
licenciatura en Educación
Básica

Autores:

Ericka Fernanda Freire Buestan

CI:1207846682

Jairo Leonardo Jiménez Guamán

CI:1104259385

Tutor:

Miguel Alejandro Orozco Malo

CI:0151998333

Azogues, Ecuador

06-septiembre-2019

Resumen:

Este proyecto de innovación educativa surgió de la necesidad de mejorar el aprendizaje de las Matemáticas, promoviendo el aprendizaje autónomo de los estudiantes y atendiendo a una transformación en la educación, que está ligada irreductiblemente al uso de la tecnología. El propósito fue potenciar el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes de 8° año de Educación General Básica, mediante la creación y el uso en el aula de un libro digital interactivo. La metodología empleada fue la investigación basada en diseño, caracterizada por centrarse en la creación de un producto, que fue puesto a prueba en un proceso de continuo ajuste; se utilizaron fichas de observación para documentar el proceso de implementación, donde se evidenció el avance de los estudiantes en el desarrollo de destrezas matemáticas y competencias digitales, y encuestas que sirvieron para conocer las opiniones de los docentes y los estudiantes acerca del uso de este recurso digital. Por último, se compararon las notas que los estudiantes obtuvieron antes y después de la implementación, para conocer la contribución del libro digital interactivo en su rendimiento. El empleo de este recurso digital brindó a los estudiantes la oportunidad de aprender por cuenta propia, otorgándole autonomía y protagonismo. El promedio del grupo mejoró de 5,75 a un promedio de 8,93.

Palabras claves: Libro digital interactivo, aprendizaje.

Abstract:

This educational innovation project arose from the need to improve the learning of Mathematics, promoting the autonomous learning of students and attending to a transformation in education, which is irreducibly linked to the use of technology. The purpose was to enhance the learning of Mathematics in 8th grade students of Basic General Education, through the creation and use in the classroom of an interactive digital book. The methodology used was design-based research, characterized by focusing on the creation of a product, which was tested in a process of continuous adjustment; Observation sheets were used to document the implementation process, where the students' progress in the development of mathematical skills and digital competencies was evidenced, and surveys that served to know the opinions of teachers and students about the use of this resource digital. Finally, the notes that the students obtained before and after the implementation were compared, to know the contribution of the interactive digital book in its performance. The use of this digital resource gave students the opportunity to learn on their own, giving them autonomy and prominence. The group average improved from 5.75 to an average of 8.93.

Keywords: Interactive digital book, learning.

Índice del Trabajo

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Problematización	7
1.2. Justificación	8
1.3. Pregunta de investigación	10
1.4. Objetivos	10
1.5. Antecedentes	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Conceptos pedagógicos	12
2.1.1. Aprendizaje autónomo	14
2.1.2. Aprendizaje autorregulado	15
2.1.3. Aprendizaje significativo	16
2.2. Conceptos tecnológicos	18
2.2.1. Aprendizaje con recursos digitales	18
2.2.2. E-learning	19
2.2.3. Libro digital interactivo (LDI)	20
2.2.4. Competencias digitales	21
3. MARCO METODOLÓGICO	22
4. PROPUESTA	26
4.1. Objetivo	26
4.2. Desarrollo y recursos	26
4.3. Implementación	30
4.4. Diseño Final	47
5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS	59
5.1. Resultados de las fichas de Observación por unidad didáctica, durante la implementación	59
5.1.1. Unidad temática 1	59
5.1.2. Unidad temática 2	61
5.1.3. Unidad temática 3	62
5.1.4. Unidad temática 4	64
5.2. Encuesta a los estudiantes	65
5.3. Encuesta a los docentes	69
5.4. Comparación de notas	70

6. CONCLUSIONES	72
7. RECOMENDACIONES	73
8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE REFERENCIA	75
9. ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

TABLA 1 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	31
TABLA 2 DESTREZAS Y ACTIVIDADES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 1 DEL LDI.....	49
TABLA 3 DESTREZAS Y ACTIVIDADES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 2 DEL LDI.....	51
TABLA 4 DESTREZAS Y ACTIVIDADES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 3 DEL LDI.....	54
TABLA 5 DESTREZAS Y ACTIVIDADES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 4 DEL LDI.....	55
TABLA 6 RELACIÓN ENTRE DESTREZAS, CONTENIDO DEL LDI Y PROCESOS COGNITIVOS.	56
FIG. 1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.	25
FIG. 2 PREGUNTA 1: ¿UTILIZASTE ANTES UN LIBRO DIGITAL INTERACTIVO?.....	66
FIG. 3 PREGUNTA 2: ¿CÓMO TE SENTISTE AL TRABAJAR CON EL LIBRO DIGITAL INTERACTIVO DE MATEMÁTICA?.....	66
FIG. 4 PREGUNTA 3: ¿QUÉ TAN INTERESANTE TE PARECIÓ APRENDER MATEMÁTICA UTILIZANDO EL LIBRO DIGITAL INTERACTIVO?	67
FIG. 5 PREGUNTA 4: ¿QUÉ TAN DIFÍCILES TE PARECIERON LAS ACTIVIDADES DEL LIBRO?	67
FIG. 6 PREGUNTA 2: APRENDER MATEMÁTICA CON EL LIBRO DIGITAL INTERACTIVO: ¿QUÉ TAN MOTIVANTE TE PARECIÓ?	68
FIG. 7 PREGUNTA 8: TE GUSTARÍA SEGUIR APRENDIENDO MATEMÁTICA CON EL LIBRO DIGITAL INTERACTIVO?	69
FIG. 8 COMPARACIÓN DE NOTAS.	70
FIG. 9 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, NOTAS ANTES Y DESPUÉS DEL LDI.....	71
FIG. 10 NOTAS ANTES Y DESPUÉS DEL LDI.	71
FIG. 11 CUADRO DE NOTAS.	82
FIG. 12 FOTOGRAFÍAS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN.	83
FIG. 13 TRABAJOS DE LOS ESTUDIANTES DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN.....	84
FIG. 14 FICHAS DE OBSERVACIÓN.	85

1. INTRODUCCIÓN

En la era del conocimiento y de los nativos digitales, no se puede admitir una educación alejada de los recursos tecnológicos. Sobre todo, cuando la sociedad demanda competencias laborales estrechamente ligadas a la tecnología, la internet y los recursos digitales. Hoy, que la tecnología ha rodeado cada espacio en la vida del hombre, no se puede entender que en el campo educativo no se le esté dando el protagonismo que tiene en otros ámbitos. Es más que evidente que los estudiantes tienen a su alcance todo tipo de recursos tecnológicos que manejan con facilidad y que pueden servir para su aprendizaje, sin embargo, estas circunstancias no se aprovechan. Es desde esta perspectiva que se optó por desarrollar un recurso digital específico como el libro digital interactivo para el aprendizaje de matemáticas.

Este recurso digital podrá aportar innovación a la enseñanza de la matemática, además de muchas posibilidades al docente para fortalecer sus estrategias de enseñanza y llamar la atención de los estudiantes, permitiéndoles dinamizar su aprendizaje. El libro digital interactivo está pensado, diseñado y creado por los investigadores de este proyecto, para ser usado como una herramienta de aprendizaje para los estudiantes de 8vo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Tres de Noviembre”.

Hoy en día, la educación vive una etapa de constante cambio marcada por la integración de todo tipo de elementos tecnológicos en las aulas de clase, por lo que constantemente se están desarrollando nuevas herramientas digitales para ser implementadas en el campo educativo. La sociedad actual demanda cambios en la educación, cambios que faciliten a sus integrantes desarrollar competencias que les permitan desenvolverse en la llamada era digital.

Es así que el presente trabajo de titulación propone una innovación educativa a partir de la creación e implementación de un libro digital interactivo, para la cual el diseño y la planificación de cada actividad es esencial para el éxito del recurso. Es en este sentido que, todas las actividades del libro digital están relacionadas con los contenidos de Matemática del 8vo año de Educación General Básica.

1.1.Problematización

La presente investigación tiene lugar en La Unidad Educativa “Tres de Noviembre”, ubicada en la ciudad de Cuenca, en las calles Vega Muñoz y Juan Montalvo. Es una institución fiscal con 1215 estudiantes y 52 docentes, repartidos en dos secciones: matutina y vespertina. La investigación fue desarrollada durante el periodo matutino que consta con 740 estudiantes y 29 docentes. Para el logro de este proyecto, su aplicación se realizó al paralelo “A” del 8vo año de Educación General Básica, integrado por 36 estudiantes.

Los estudiantes de este paralelo tienen dificultades en la asignatura de matemáticas, mostrando un bajo rendimiento, esto se puede evidenciar en el anexo 4, correspondiente al cuadro de notas, en las calificaciones del parcial 1 del primer quimestre, donde los estudiantes alcanzaron de promedio un 5,75.

A pesar que el docente hace su mejor esfuerzo, no logra motivar a los estudiantes, que se ven cansados por la monotonía de las clases. Por ejemplo, para motivarlos el docente trata de hacerlos participar de las clases, o trata de que los trabajos sean en su mayoría de carácter grupal, sin embargo, los estudiantes no participan como se espera, se quedan callados. Sucede algo similar en el trabajo grupal donde solo algunos se ven comprometidos y trabajan correctamente dentro del grupo, en su mayoría aquellos que logran comprender los procedimientos con la lectura del libro de texto y con la explicación del profesor.

Muchos de ellos arrastran vacíos que les impide avanzar. Por ejemplo, algunos de ellos no tienen ni idea de cómo dividir, o algunos de ellos fallan incluso en operaciones sencillas de sumas y restas. Por otra parte, algunos no realizan las tareas, la clase resulta corta, por lo que al momento de resolver problemas hay estudiantes que no logran completarlos exitosamente, alegando que no comprendieron del todo el tema y los procedimientos. Para estos últimos estudiantes no se brinda una tutoría o algún tipo de refuerzo que les ayude a comprender, pues ellos se sienten siempre dependientes de la explicación del docente y cuando esta no es suficiente entonces surgen los problemas. Es este sentido que se afirma que los estudiantes no han tenido las oportunidades suficientes para lograr desarrollar sus propios procesos de aprendizaje.

En esta institución educativa el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es escaso. En el resto de asignaturas, hay docentes que sí hacen uso de la tecnología, pero es limitado. Por otra parte, los estudiantes tienen acceso a computadoras, teléfonos inteligentes e Internet. De hecho, la misma institución cuenta con un laboratorio de computación. En otras palabras, en la institución, a pesar de tener los recursos y el acceso, no se hace ningún intento por vincular las herramientas tecnológicas y digitales en la enseñanza de las matemáticas.

1.2. Justificación

El rendimiento de matemática en Ecuador en los últimos años no ha sido el esperado. Como menciona Diario El Universo, “en las pruebas PISA-D 2018, que Ecuador participó por primera vez, el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzó en Matemáticas el nivel 2, que es categorizado como el nivel de desempeño básico. El desempeño promedio de Ecuador fue de 377 sobre 1 000. La muestra consistió en 6.108 estudiantes de 173 colegios fiscales, fiscomisionales, municipales y privados de todo el país, de zonas urbanas y rurales” (2019).

El rendimiento alcanzado en esta evaluación es sin duda preocupante, y es la muestra de las dificultades que presenta el sistema educativo para la enseñanza de la matemática. Esta asignatura es considerada como la que presenta más dificultad para los estudiantes, y es que muchos de ellos ven a la Matemática con cierto recelo, esto podría deberse a que los métodos de enseñanza no consiguen despertar el interés de los estudiantes por la asignatura. Es imprescindible buscar alternativas de modo que se empiece a motivar a los estudiantes para que aprendan matemática.

La creación del libro digital interactivo es una respuesta a las pocas herramientas tecnológicas pensadas y creadas para favorecer el aprendizaje, sobre todo en el campo de la matemática. Las pocas herramientas digitales que existen para el aprendizaje de matemática son de difícil acceso para cualquier estudiante, ya sea por sus altos costos, o porque pertenecen a instituciones específicas que requieren de un usuario verificado para su uso. Aquellas que permiten un acceso gratuito tienen una interface que no es para nada

amigable con el usuario, considerando que se pretende que la usen los niños; y estas herramientas a pesar de tener el carácter de interactivo, para nada lo son, pues permiten en sus ejercicios nada más que rellenar espacios, una interacción que los estudiantes ya encuentran en los mismos libros de texto.

En los días que corren, donde Internet ha generado un gran impacto y donde cualquier persona no solo tiene acceso al contenido, sino que también puede crear contenido, es imprescindible desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias digitales, que les permitan desenvolverse en estos espacios. La implementación de los recursos tecnológicos y digitales en el campo educativo es inminente, puesto que son recursos que abren un mundo de posibilidades al docente y le brindan muchas oportunidades de aprendizaje a los estudiantes.

El libro digital interactivo puede operar como un recurso didáctico relevante cuando se habla de innovación educativa. Sin duda que en las últimas décadas la educación se ha ido transformando para ser adecuada a los tiempos que corren. Muestra de ello es que el gobierno ha dotado a las instituciones de muchas herramientas tecnológicas que requieren de prácticas diferentes para darle el uso adecuado, de otro modo solo serán recursos desperdiciados como muchos otros materiales destinados a empolvase en los estantes.

Para el desarrollo del libro digital interactivo se realizó una recopilación de contenido, actividades, videos, ejercicios, y problemas que fueron de utilidad para su diseño y creación. Es pertinente el uso del libro digital interactivo, pues les brinda un espacio distinto a los estudiantes para el aprendizaje de la matemática, un recurso innovador al docente para darle dinamismo a la enseñanza, y dar los primeros pasos en la implementación de los recursos digitales para la enseñanza de la matemática en la institución.

Es relevante darle la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades digitales que le serán útiles en su campo laboral en el futuro. Las competencias digitales que se requieren hoy en día para cualquier ámbito laboral son mucho mayores que las que se requerían hace diez años, y en los próximos diez años serán competencias mucho más complejas las que se requieran. Por lo tanto, la educación que no piensa en desarrollar estas competencias y en estas destrezas es una educación desfasada, que no tiene sentido en pleno siglo XXI.

La creación de un libro digital interactivo con actividades acordes a los contenidos del 8vo, supone un reto grande para los investigadores del proyecto. Hay que tomar en cuenta también que el libro digital ha de tener una interfaz amigable para el usuario (de fácil uso para los estudiantes), de modo que no represente un espacio lleno de complejidad, sino un espacio digital de juego, de refuerzo de contenidos, de desarrollo de destrezas y de aprendizaje.

Aprender mediante un libro digital interactivo no solo se corresponde con un aprendizaje adecuado en este tiempo, sino que también representa verdaderos beneficios,

1.3.Pregunta de investigación

¿Cómo potenciar el aprendizaje de Matemática y aportar al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de 8vo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Tres de Noviembre”?

1.4.Objetivos

General

- Potenciar el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes de 8vo año de Educación General Básica, mediante la creación, el uso y el seguimiento en el aula de un libro digital interactivo.

Específicos

- Identificar o diseñar recursos, herramientas y actividades adecuadas a las necesidades educativas de matemática de los estudiantes para integrarlas en el libro digital interactivo.
- Diseñar y desarrollar como recurso didáctico un libro digital interactivo, con contenidos específicos de matemática para el 8vo año de Educación General Básica.
- Implementar el libro digital interactivo dedicado al refuerzo de destrezas matemáticas y al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.
- Evaluar el uso del libro digital interactivo.

1.5. Antecedentes

Como antecedente, se encontró una investigación que lleva por título: “*El libro digital interactivo como potenciador de competencias genéricas comunicativas*”. El mismo “trata de una propuesta de innovación educativa para quinto y sexto grado, en las instituciones educativas Chaparral y San Vicente Ferrer (San Vicente Ferrer, Antioquia)” (Carmona , Flórez, Rodríguez, & Suárez, 2015, pág. 2).

La investigación de Carmona , Flórez, Rodríguez, & Suárez (2015) marca como objetivo general:

Potenciar las competencias genéricas comunicativas transversales (de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo) en los estudiantes de los grados quinto y sexto de educación básica, en las Instituciones Educativas San Vicente Ferrer y Chaparral (San Vicente Ferrer, Antioquia) mediante la creación, el uso y el seguimiento en el aula de un libro digital interactivo. (pág. 52)

La metodología que emplearon Carmona, Flórez, Rodríguez & Suárez (2015) está “basada en diseño de un producto interactivo, que fue puesto a prueba repetidamente en contexto y al que se le hicieron mejoras, teniendo en cuenta los resultados y las necesidades que se presentaron.” (pág. 56)

Finalmente, como resultados, este proyecto muestra:

que al 100% de los estudiantes del grado quinto y sexto estaban motivados a la hora de trabajar con el libro digital interactivo. La actitud de los estudiantes fue muy significativa, manifestaron gustarles mucho, deseando continuar con este tipo de ejercicios. (Carmona , Flórez, Rodríguez, & Suárez, 2015, pág. 100)

Las innovaciones educativas, que aportan un recurso al docente y a los estudiantes son útiles para la sociedad. Como es el caso de este proyecto que trata de aportar a la educación a través de un recurso que tiene en cuenta el contexto actual de los estudiantes que están rodeados de tecnología. Esta investigación sostiene que “los niños, en su mayoría, son expertos en el manejo de los computadores; al darles las orientaciones de los pasos a seguir para ingresar al libro digital interactivo, se mostraron diligentes y dispuestos a acatar las orientaciones respectivas.” (Carmona , Flórez, Rodríguez, & Suárez, 2015, pág. 101)

Este antecedente aportó sobre todo al diseño metodológico de esta investigación, pues se trata de la implementación de una propuesta de innovación educativa, similar a lo que se presenta en este proyecto. Además, se relaciona porque propone al libro digital interactivo como aporte en la enseñanza.

2. MARCO TEÓRICO

Este marco teórico da a conocer las teorías más importantes y relevantes para este proyecto, desarrolla conceptos y reflexiones que ayuden al sustento y análisis de las variables.

2.1. Conceptos pedagógicos.

Son muchas las concepciones que se tienen acerca del aprendizaje. A lo largo de la historia han surgido varias teorías que tratan de definir el aprendizaje, por lo que se ha realizado una búsqueda de conceptos que ayuden a entender que es aprender y a tomar una posición acerca de cómo se tiene que propiciar el aprendizaje en los salones de clase.

Feldman (2005) sostiene que el **aprendizaje** es un proceso de cambio en el comportamiento de una persona generado a partir de su experiencia (Zapata Ros, 2015, pág. 73). Por otra parte, Schunk (1991) sostiene que el aprendizaje involucra no solo el comportamiento si no también que implica la adquisición y modificación de conocimientos, estrategias, habilidades, creencias y actitudes (Zapata Ros, 2015, pág. 73).

Además, diferentes corrientes de psicología han ayudado a definir lo que es el aprendizaje desde sus propias percepciones, aportando al campo de la pedagogía. Desde de un punto de vista **conductista**, el conocimiento es empírico, su mecanismo central del aprendizaje es el asociacionismo, se basa en los estudios del aprendizaje mediante condicionamiento (la secuencia básica es la de estímulo- respuesta) y considera innecesario el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana. (Sarmiento Santana, 2004, pág. 34)

Para estos psicólogos el cambio en la conducta representa el aprendizaje, ajeno de procesos mentales, solo consideran que un estímulo genera una respuesta que puede cambiarse dependiendo del estímulo.

Para el **Cognitivismo**, las ideas se enlazan y para aprender una nueva idea se requiere contigüidad de las impresiones sensoriales (combinación de ideas sencillas para formar la nueva idea) y repetición (Sarmiento Santana, 2004). El estudiante es cognitivo, adquiere conocimientos, información, y el profesor es un transmisor de conocimientos. El centro de la instrucción es la información (los contenidos del aprendizaje) (Zapata Ros, 2015). Con esta concepción se pone especial atención a lo que individuo conoce, se le otorga cierto nivel de complejidad a su forma de aprendizaje, el docente se preocupa por como transmitir a sus estudiantes lo que está planteado en la malla curricular.

A partir de este punto, cuando se le empezó a dar más valor a lo cognitivo surgieron nuevas corrientes psicológicas que no solo se preocuparon por enseñar (como transmitir el conocimiento), para darle mayor importancia a como aprender. Con esta perspectiva surge el **constructivismo** que sostiene que el aprendizaje está centrado en el alumno y esto lo podemos apreciar en los puntos de vista que exponen algunos de sus seguidores, como lo son Piaget, Vygotsky y el grupo de la Escuela de la Gestalt.

Para Piaget y sus discípulos el aprendizaje es una construcción del sujeto a medida que organiza la información que proviene del medio cuando interacciona con él, que tiene su origen en la acción conducida con base en una organización mental previa, la cual está constituida por estructuras y las estructuras por esquemas debidamente relacionados. La estructura cognitiva determina la capacidad mental de la persona, quien activamente participa en su proceso de aprendizaje mientras que el docente trata de crear un contexto favorable para el aprendizaje. (García Heredia, y otros, 2015, pág. 146)

De acuerdo a Zapata Ros (2015) las distintas definiciones que se dan al aprendizaje coinciden en que:

...el aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación. (pág. 73)

Por lo tanto, resta decir que todos estos enfoques y concepciones de aprendizaje, lejos de ser contradictorios, se complementan y ayudan a entender de mejor manera el aprendizaje.

Todas estas concepciones se han hecho desde una perspectiva pedagógica, es decir, centrándose en lo que debe hacer una persona para enseñar a otra, sin embargo, ¿qué sucede si sacamos al docente de la ecuación? Al proponer un aprendizaje a través del libro digital interactivo, se está proponiendo con ello un aprendizaje diferente, no contradictorio, pero sí complementario a los paradigmas clásicos de aprendizaje.

Es por esto que el estudio del aprendizaje desde la perspectiva del aprendiz cobra mucha importancia. Uno de los precursores en hacer aportes en este sentido es Papert quien sostiene que “...todos se dirigen al que enseña, diciéndole que tiene que hacer para lograr un ambiente donde el estudiante logre esto o aquello, pero no se dirigen al que aprende, y creo que ese es el gran cambio...” (Papert, S. [Eduardo Carvallo], 2016). Precisamente es el cambio que se propone con el libro digital interactivo: dejar de dar instrucciones al docente acerca de cómo enseñar y empezar a dar autonomía al estudiante para aprender.

“La autonomía implica una actitud activa por parte del alumno hacia la adquisición de conocimientos, además de una serie de habilidades que le permitan dicha adquisición”. (Peñalosa Castro, Landa Durán, & Vega Valero, 2006, pág. 4)

2.1.1. Aprendizaje autónomo

Una consecuencia del empleo del libro digital interactivo es que el docente dejará de ser el transmisor de conocimiento, para darle la oportunidad al estudiante de aprender a través del libro digital interactivo, reemplazando sus explicaciones por vídeos y las tareas tradicionales por diferentes actividades digitales, por lo que es una gran oportunidad para que el estudiante desarrolle un aprendizaje autónomo.

Zabalza (2004) menciona que el aprendizaje autónomo es aquel en el que el estudiante asume una parte importante de la organización de su trabajo ajustándola a su propio ritmo.

Una de las características más importantes del aprendizaje que se propone a través del libro digital interactivo es el de respetar el propio ritmo del estudiante, ya que este tiene la libertad total de realizar las actividades del libro cuantas veces quiera, sin restricción, además puede ver una y otra vez los vídeos, pausarlos o retrocederlos, y puede leer los conceptos cuantas veces crea necesario.

Por otra parte, Moreno & Martínez (2007) mencionan que son autónomas aquellas tareas del aprendiz consistentes en resolver tareas por sí mismo en el salón o fuera de las horas clase, pero sin el concurso del profesor.

El estudiante, se encuentra con una nueva concepción de su aprendizaje, que antes no había tenido la oportunidad de experimentar, cambian el pizarrón por una pantalla y al profesor por un software educativo. Es importante que los estudiantes se sientan cómodos, que no encuentren las interacciones del libro como ordenes si no como momentos beneficiosos para su aprendizaje.

Como menciona Badia et ál. (2001) no se habla del aprendizaje autónomo como independencia sino como “facultad de tomar decisiones que permitan regular el propio aprendizaje para aproximarlos a una determinada meta, en el seno de unas condiciones específicas que forman el contexto de aprendizaje” (Sierra Varón, 2012, pág. 33).

No se trata de reemplazar al docente, por el contrario, implica una intervención más sustantiva del profesor, con un rol incentivador y provocador, de acompañante, tutor y guía, que para nada simplifica su trabajo, obligándole, a conocer más profundamente a sus alumnos y a reconocer sus intereses, diferencias y estilos para aprender. Además, implica también una participación más protagónica por parte del estudiante, lo que exige abandonar su cómodo papel de receptor para convertirse en planificador, director y constructor en su trabajo intelectual, además de llegar a ser un examinador de su propio trabajo.

2.1.2. Aprendizaje autorregulado

Zimmerman (1989) citado por Peñalosa Castro, Landa Durán, & Vega Valero (2006) define la autorregulación como el grado en que el alumno tiene un papel activo en proceso de su propio aprendizaje. El libro digital interactivo aporta en cierto modo a este tipo de aprendizaje, pues lleva a los estudiantes a un entorno donde tendrán que participar activamente para interactuar con los contenidos. Se trata de un aprendizaje que deriva del constructivismo pero que contempla al estudiante como capaz para llevar a cabo sus propios procesos de aprendizaje siendo consciente de la forma en cómo quiere aprender y a través de que quiere aprender. Por lo tanto, es importante mencionar lo que dice Papert (1999) acerca del aprendizaje “El mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores

formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir” (Jiménez Rasgado, 2018, pág. 538).

2.1.3. Aprendizaje significativo

Según Ausubel, citado en Capilla (2016) “el aprendizaje significativo ocurre cuando nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos de manera significativa en la medida en que otros conceptos, ideas o proposiciones relevantes estén claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo” (pág. 52).

Para llegar a este tipo de aprendizaje se requieren de varios procesos cognitivos que se pueden dividir de acuerdo a Capilla (2016) en varios momentos, que requieren el empleo de sub habilidades.

En el primer momento:

- Observar (que implica dar una dirección intencional a nuestra percepción)
- Identificar, buscar y encontrar datos, elementos u objetos,
- Recordar, recuperar la información almacenada en la memoria a largo plazo y relacionar (establecer la conexión de una idea, concepto, hecho o situación con otro).

En el segundo momento de construcción intervienen procesos cognitivos como:

- Ordenar (entendido como la acción de disponer de manera sistemática un conjunto de datos a partir de un atributo determinado). Implica subhabilidades tales como reunir, agrupar, listar y seriar;
- Comparar, que implica establecer la relación de semejanza y diferencia entre objetos, conceptos o hechos que ayudan a relacionar o establecer una mayor conexión entre la información del exterior y la que posee el sujeto aprehensor.

En el tercer momento los procesos cognitivos que favorecen la salida de la información -que comprueban no solo la conexión sino también el almacenaje en la memoria a largo plazo, la recuperación de la información y la adquisición de sentido y significados, es decir, la comprensión del objeto de conocimiento- son los siguientes:

- Analizar. Implica destacar los elementos básicos de una unidad de información y contempla sub habilidades tales como comparar, destacar, distinguir y resaltar;
- Aplicar. El sujeto es capaz de utilizar los conceptos e ideas en situaciones reales y específicas;
- Evaluar. Consiste en valorar a partir de la comparación entre un producto, los objetivos y el proceso. Implica sub habilidades tales como examinar, criticar, estimar y juzgar (Capilla, 2016).

Los estudiantes recorren por estos procesos cognitivos y emplean sub habilidades al momento de realizar las actividades propuestas en el libro digital interactivo, con el propósito de permitirles realizar todos estos procesos mentales para conseguir un aprendizaje significativo.

Ahora bien, en la actualidad educativa de Ecuador, el aprendizaje se centra en el desarrollo de destrezas, o al menos eso es lo que se pretende, pues contempla un sistema relacionado de destrezas con criterios de desempeño, que van incrementando su dificultad a la par del subnivel de educación básica en el que el estudiante se encuentre.

Las destrezas son los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes en un área y un subnivel determinado de su escolaridad. Las destrezas con criterios de desempeño refieren a contenidos de aprendizaje en sentido amplio —destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, explicaciones, actitudes, valores, normas— con un énfasis en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido. (Ministerio de Educación, 2016, pág. 19)

Entonces surge la siguiente interrogante, ¿El docente debe pensar en cómo desarrollar las destrezas en sus estudiantes? De acuerdo al aprendizaje autorregulado y a las afirmaciones de Papert es mejor darles a los estudiantes diferentes oportunidades de aprendizaje para que el mismo logre desarrollarlas por su propia cuenta. El papel del docente consiste entonces en saber aprovechar el contexto, y poner a la disposición de sus estudiantes diferentes recursos y estrategias, que le permitan al estudiante desarrollar sus propias formas de aprender.

De esta forma el aprendizaje de matemática no se mide en contenidos, sino más bien en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño, que están claramente

establecidas en el currículo de matemática y que son tomadas en cuenta en las actividades del libro digital interactivo, pues están destinadas al desarrollo y refuerzo de las mismas.

2.2. Conceptos tecnológicos

El currículo nacional considera el uso de las TIC para el aprendizaje de matemática. Conociendo a la matemática como una asignatura un tanto complicada para los estudiantes, el docente se ve en la necesidad de ir cambiando el proceso de enseñanza. Y puede empezar por usar herramientas que los estudiantes conocen y manejan. Esto resulta motivante, porque les brinda un espacio de aprendizaje diferente, alejado de las clases tradicionales.

Algunas herramientas utilizadas actualmente por los estudiantes que pueden colaborar al aprendizaje de las matemáticas son las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) que según Elias (2013) “las TIC en matemáticas pueden verse como un potente laboratorio en el que los abstractos conceptos matemáticos cobran vida” (pág. 6), dando significatividad a los contenidos matemáticos que ven los estudiantes en el aula de clase.

De la misma manera, Pérez Sanz (2006) citado en Durán López & Chanto Espinoza, (2014) afirma que:

Las TIC suponen una gran ayuda al docente en la impartición de sus clases, ya que permiten el acceso a una amplia información y utilización de recursos que el docente no podría obtener de otro modo. Además, el acceso a la información (vídeos, audio, imágenes, texto) es inmediato, lo cual permite al docente ahorrar tiempo y ganar flexibilidad en sus clases. (pág. 2)

En definitiva, las TIC en las matemáticas son un aporte real que le da sentido a lo que se quiere enseñar, si se utiliza de la mejor manera. El docente debe capacitarse para que pueda beneficiarse de las herramientas y recursos que brinda esta nueva era digital.

2.2.1. Aprendizaje con recursos digitales

Los recursos digitales son sumamente variados y cualquier herramienta digital puede convertirse en un medio ideal para conducir el aprendizaje de un individuo. Comúnmente se confunde el aprender con retener; si bien el aprendizaje pasa por un proceso de retención, hay otros procesos que permiten el aprendizaje. Por esto, los

recursos digitales tienen que estar muy bien pensados y planificados de modo que se permita al individuo recorrer por estos procesos para lograr un aprendizaje.

Gamboa Mora, García Sandoval, & Ahumada De La Rosa (2017) mencionan que “el aprendizaje puede darse de diferente forma en cada persona, no necesariamente de una forma única, sino que pueden darse multiplicidad de combinaciones dependiendo del contexto y de las competencias propias de cada individuo” (pág. 72).

Somos conscientes que estamos en una era digitalizada, en donde los niños y adolescentes están rodeados de tecnología que les cautiva, motivo por el cual son capaces de manejar estas herramientas fácilmente. Entonces, se puede aprovechar la tecnología para convertirla en un medio estimulante para su aprendizaje.

Hay recursos digitales a los que se les puede sacar mayor provecho para contribuir al aprendizaje de los estudiantes. Los recursos digitales para el aprendizaje se definen como:

Recursos de naturaleza interactiva, dinámica y multimedial que posibiliten la puesta en práctica de diversas alternativas para manipular, representar, transformar e interactuar con el conocimiento, de tal forma de adaptarse a las distintas formas de aprender y construir conocimientos. Los ejemplos de material digital van desde una simple presentación gráfica de contenidos hasta un complejo software interactivo, pasando por animaciones, videos, etc. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2015, pág. 4-5)

El aprendizaje es un proceso propio, donde el individuo tiene que involucrarse necesariamente. En este sentido los recursos digitales permiten al individuo involucrarse en su aprendizaje a través de la interacción que estos le brindan. Por esto cualquier herramienta tecnológica puede facilitar la construcción de conocimientos si está pensada para tener una buena interacción con el usuario. En una era digital es indispensable que el docente maneje y esté al tanto del uso de la tecnología en la educación para enseñar a sus estudiantes a usarla en beneficio de su aprendizaje.

2.2.2. E-learning.

Para definirlo conviene desglosar el término, E: viene de electrónico, que es la manera en cómo se procesará y transmitirá la información; Learning: traducido al español

significa aprendizaje. Por lo tanto, e-learning hace referencia al aprendizaje a través de medios electrónicos. Esto involucra cualquier medio electrónico: Internet, audios, videos, imágenes, televisión, teléfonos inteligentes, etc.

Una plataforma e-learning, plataforma educativa web o Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje es una aplicación web que integra un conjunto de herramientas para la enseñanza-aprendizaje en línea, permitiendo una enseñanza no presencial, (...). El objetivo primordial de una plataforma e-learning es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en Internet, donde los profesores y los alumnos puedan interactuar durante su proceso de formación. (Fernández-Pampillón Cesteros, 2009)

2.2.3. Libro digital interactivo (LDI)

Según Lamb (2011) citado en Carmona, Flórez, Rodríguez, & Suárez (2015) un libro digital “es un texto almacenado en formato digital, para su lectura se necesita un programa lector integrado a cualquier dispositivo electrónico como computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes, entre otros” (p.18). Por lo tanto, un libro digital es un recurso audiovisual que innova el sentido que tienen los textos en las instituciones educativas y llama la atención de los estudiantes porque pueden acceder a estos a través de dispositivos tecnológicos.

Ahora, si bien un texto digital es atractivo y da diversas opciones de trabajo, a este se le puede agregar la interacción de los estudiantes, lo que expande aún más las posibilidades de relacionar al estudiante con el contenido, para hacerlo participe de su propio proceso de aprendizaje.

En el momento de definir interactivo, son muchas las concepciones que se tienen. Según la Real Academia Española (2014) interactivo significa: “dicho de un programa: que permite la interacción, a modo del dialogo, entre la computadora y el usuario” (s-p). Relaciona claramente la participación activa que tiene un usuario con el ordenador.

Contrario a lo que se piensa los dispositivos que permiten esta interacción, no se limitan nada más al teclado, el ratón y la pantalla. Sino que entran en juego otros aspectos importantes como la interfaz de navegación, que es la que hace posible la comunicación

entre el usuario y el objeto hipertexto. Por este motivo, el diseño original del hipertexto debe llamar la atención de sus usuarios y tener un estilo homogéneo. (Lamarca, 2018)

Se concluye entonces que el vocablo interactivo le brinda amplitud al libro digital. No hace referencia simplemente al arrastrar el ratón o tipear, si no, a los espacios del libro digital que le dan la posibilidad al estudiante de interactuar con el contenido que quiere aprender a través de videos, juegos, imágenes, entre otros. Estimula la creatividad y la participación, tanto de los docentes como de los estudiantes, al mismo tiempo que motiva su aprendizaje.

El libro digital interactivo es una plataforma para e-learning, aunque tiene ciertas diferencias, como: que no está disponible en Internet por ahora, por lo tanto, solo se pudo usar en la institución; y que tampoco contempla la comunicación entre usuarios (estudiantes) o con el docente.

2.2.4. Competencias digitales

En la actualidad, se necesita desarrollar en los estudiantes competencias que les permitan desarrollarse correctamente en la sociedad, donde la tecnología ha asumido papeles protagónicos. Cuando todo lo que se hace está computarizado y digitalizado, ¿cómo se puede concebir una educación alejada de estos espacios? Se estaría negando a los estudiantes la posibilidad de desarrollar competencias que le serán útiles en el futuro, en su campo laboral.

En la definición de la Comisión Europea (2006) la competencia digital "entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación" (pág. 15). A este acercamiento a la definición de competencias digitales, aporta Gutiérrez, quien las considera como:

valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento. (Gutiérrez, 2014, pág. 54)

La definición es muy acertada para los intereses del presente proyecto, pues lo que se ha tratado de aportar con el libro digital interactivo es el desarrollo de este tipo de

competencias digitales, revelando a los estudiantes que pueden aprender a través de una computadora o un teléfono inteligente donde encontrarán mucha información que debe ser contrastada, pero sobre todo enseñándoles a que usen la tecnología en beneficio de su propio aprendizaje.

Las competencias digitales concretas a las que se han aportado son:

- Manejo básico del computador.
 - Encendido/Apagado
 - Manejo de navegadores de internet
 - Interacciones básicas: tipear, clicar, arrastrar y soltar.
- Navegación en un entorno Web.
- Manejo de direcciones IP.
- Funcionamiento de redes.

3. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología de la investigación basada en diseño (IBD), la cual consiste para Londoño Monroy (2013) en:

el diseño de un producto, el cual es puesto a prueba en un contexto natural de aprendizaje, analizando su uso, rediseñándolo, haciendo ajustes y repitiendo el proceso con los mismos o con otros sujetos en busca de mejorar el producto inicial, gracias a las prácticas o experiencias y de escribir y comprender el proceso de uso de ese producto y los impactos que tienen sobre los sujetos y los contextos que lo utilizan. (citado en Carmona , Flórez, Rodríguez, & Suárez, 2015, p.56)

Este tipo de investigación está muy relacionada con la innovación y mejora educativa, De hecho, según Anderson (2005) citado en De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez (2016) “este paradigma de los estudios de diseño surge de la falta de impacto de la investigación educativa en el sistema educativo...” (p.45).

Como bien sostiene The Design Based Research Collective (2003) en García (2018)

“[...] la investigación educativa está frecuentemente divorciada de los acontecimientos y problemas asociados a la práctica diaria, lo que genera una brecha de credibilidad y plantea la necesidad de nuevos enfoques de investigación que se dirijan directamente a la práctica y permitan el desarrollo de conocimiento utilizable”. (pág. 4)

Se trata de un enfoque distinto de la investigación educativa, que está centrado principalmente en diseñar algo que se pueda emplear, que se convierta en conocimiento utilizable y no solo en conocimiento.

Otra definición que avala la metodología para este proyecto es la de Plomp (2010) citado en De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez (2016) que define la IBD como:

el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas (ya sean programas, estrategias o los materiales de enseñanza-aprendizaje, productos y sistemas) como soluciones a problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de las mismas. (pág. 46)

Wang y Hannafin (2005) citado en García (2018) definen la Investigación basada en diseño como:

"Una metodología sistemática pero flexible dirigida a mejorar las prácticas educativas a través del análisis iterativo, el diseño, el desarrollo y la implementación basados en la colaboración entre investigadores y profesionales en entornos del mundo real y conduciendo a teorías y principios de diseño sensibles con el contexto". (pág. 6)

Plomp y Nieveen (2013) en García (2018) la definen como:

“Diseñar/developar una intervención (como programas, estrategias de enseñanza-aprendizaje y materiales, productos y sistemas) con el objetivo de resolver un problema educativo complejo y avanzar en nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y los procesos para diseñarlas y desarrollarlas”. (pág. 8)

Las características de la IBD pueden definirse siguiendo a Brown, Collins y Reeves, Herrington, & Oliver de la siguiente forma:

- Centradas en amplios problemas complejos en contextos reales.
- Implica colaboración intensiva entre investigadores y practicantes.
- Integrar principios de diseño reconocidos e hipotéticos con las potencialidades tecnológicas para proporcionar soluciones realizables a estos problemas complejos.
- Poner en marcha estudios rigurosos y reflexivos para probar y refinar entornos de aprendizaje innovadores, así como para definir nuevos principios de diseño.
- Requiere implicación a largo plazo que permita el refinamiento continuado de protocolos y cuestiones.
- Mantiene un compromiso tanto con la construcción y ampliación teórica, como con la resolución de problemas del mundo real. (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016, p.48)

Wang & Hannafin (2005) citado en De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, (2016) resumen sus características en 5: “Pragmática; fundamentada; interactiva, iterativa y flexible; integrada; contextual” (p.48).

Sin embargo, las tres características fundamentales son:

- **La iteración**, en efecto, supone un proceso de diseño y desarrollo que permite tanto a los usuarios como a los expertos participar completamente del proceso de revisión y reformulación.
- **Al ser reflexiva**, se opone al enfoque de la racionalidad técnica y asume que muchos, si no la mayoría, de los problemas importantes en la práctica profesional no pueden definirse y resolverse con soluciones preconcebidas.
- **Al ser participativa**, refleja el cambio de perspectiva de considerar al experto, a uno en el que el diseñador e investigador son parte de un equipo (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016, p.48).

3.1. Fases e instrumentos de la investigación

Las fases para el desarrollo del proyecto fueron las propuestas por Reeves, Herrington, & Oliver (2002) con algunas adaptaciones necesarias al contexto de la investigación.

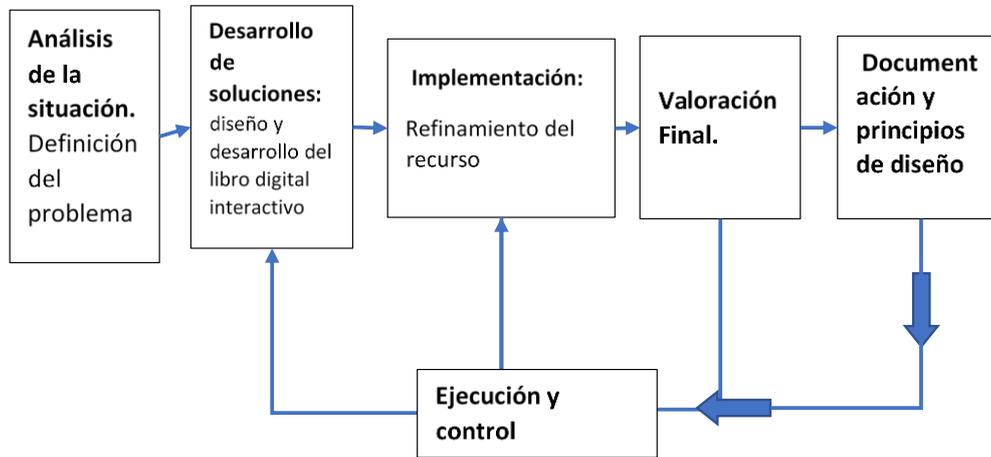


Fig. 1 Fases de la investigación.

Se describirá cada fase del proyecto para establecer claramente los instrumentos que se emplearon para llevar a cabo la investigación.

3.1.1. Análisis de la situación

Durante esta fase fueron de gran utilidad los diarios de campo, donde se registró la observación de la práctica educativa y que permitió identificar la situación problemática.

3.1.2. Desarrollo de soluciones: Diseño del libro digital interactivo.

Durante esta fase se debatieron las posibles soluciones para la situación problema, y se llegó al planteamiento de desarrollar un libro digital interactivo podría potenciar el aprendizaje de las matemáticas y desarrollar competencias digitales en los estudiantes. El diseño se detallará en el apartado de Propuesta.

3.1.3. Implementación, refinamiento del recurso

El proceso de implementación y refinamiento del recurso se llevó a cabo en los dos octavos de la institución. La implementación en el paralelo “B” se desarrolló a modo de clase piloto, lo que a través de la observación directa y participante permitió

una retroalimentación casi inmediata para mejorar el recurso antes de ser aplicado en el paralelo “A”.

En cambio, en el paralelo “A” para el proceso de implementación y refinamiento del recurso, se emplearon rúbricas de observación y además al finalizar cada clase se plantearon preguntas de seguimiento de destrezas, que consistían en resolver problemas o responder preguntas relacionadas estrechamente con el contenido y la destreza.

3.1.4. Valoración Final

Para esto se llevó a cabo una encuesta a 34 de 36 estudiantes y una encuesta a los docentes que estuvieron presentes durante la aplicación del proyecto. Además, se hizo un contraste de las calificaciones obtenidas antes del uso del libro digital interactivo y posterior a su implementación.

3.1.5. Documentación y principios de diseño

En esta fase se establecieron las conclusiones sobre la investigación, se completó el diseño final del libro digital interactivo y se desarrolló la elaboración del informe.

4. PROPUESTA

Libro digital interactivo

4.1. Objetivo

Se propone utilizar el libro digital interactivo en las clases de matemática con el siguiente objetivo:

- Servir como un recurso didáctico innovador, para potenciar el aprendizaje de matemáticas y aportar al desarrollo de competencias digitales.

4.2. Desarrollo y recursos

El desarrollo del libro digital interactivo se fue dando por varias fases o momentos:

4.2.1. Definir el alcance

Se tomó como alcance desarrollar un libro digital interactivo con los contenidos propuestos por el Ministerio de Educación en el libro de Matemática de 8vo año de EGB.

4.2.2. Búsqueda de plataformas y recursos

En este momento se decidió emplear programación web basada en HTML, Java Script y CSS.

HTML: HiperText Markup Language, se trata de un lenguaje de etiquetado que se encarga de ordenar una página web mediante etiquetas. En otras palabras, le da la estructura a una página web, indicando el orden de sus párrafos, de las cabeceras, de las tablas, además de permitir integrar imágenes y vídeos en la página.

Java Script: Es un lenguaje de programación orientado a objetos, lo que permite agregar dinamismo a una página web y otorga muchísimas posibilidades de interacción.

CSS: Es un lenguaje de reglas en cascada orientadas a la forma, sirve para dar estilo a la página web, como poner colores, fuentes, diferentes columnas, o agrupar contenido de múltiples formas.

Para el desarrollo de muchas actividades se optó por el empleo del software JCLIC que está basado en Java.

JCLIC: Es un conjunto de aplicaciones que sirve para la creación, reproducción y evaluación de actividades educativas. Está desarrollado en la plataforma Java. Se empleó JCLIC porque facilitó de gran manera el desarrollo de las actividades que se encuentran en el libro digital interactivo. Su uso es libre para cualquier persona. <https://clic.xtec.cat/legacy/es/jcllic/>

Además, se integró GeoGebra online, ya que es una herramienta que abre aún más las posibilidades de interacción, de refuerzo de contenido, de desarrollo de destrezas matemáticas y de competencias digitales.

GeoGebra Online: Es un software interactivo de matemática, su uso es libre y está disponible en línea. <https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>

Se optó por estas opciones porque facilitan el desarrollo de un entorno con una interfaz amigable y responsiva; amigable, porque permite una fácil apropiación del usuario para su uso y responsiva, porque se adapta a las distintas pantallas y dispositivos, y que no depende más que de un navegador web para su funcionamiento: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, y otros navegadores que en su mayoría son compatibles. De hecho, el libro digital interactivo puede funcionar en teléfonos inteligentes, tabletas, portátiles, computadoras de escritorio, y otras herramientas tecnológicas que tengan un navegador web.

4.2.3. Recolección de insumos multimedia

Se realizó una selección de insumos como imágenes, vídeos, textos, y demás contenido de utilidad para ser integrado en el libro.

4.2.4. Diseño y desarrollo de las actividades

Cada actividad está desarrollada de modo que el usuario (estudiante) realice una interacción que permita su aprendizaje, o el refuerzo de sus destrezas matemáticas. Además, desarrolla competencias digitales y produce en ellos un componente motivacional, pues cada actividad tiene respuesta inmediata y le brinda mensajes a los estudiantes que van acompañados de colores y sonidos, lo que representa un estímulo para ellos y permite una inmersión del estudiante con el contenido en su interacción con el libro digital interactivo.

En el LDI las actividades lúdicas son un pilar fundamental para la construcción de conocimientos en los estudiantes. Entre estas se encuentran armar puzles, actividades de escribir las respuestas, actividades de clasificación, completar crucigramas y juegos de memoria.

Las actividades lúdicas llevadas al aula se convierten en una herramienta estratégica introduciendo al estudiante al alcance de aprendizajes con sentido en ambientes agradables de manera atractiva y natural desarrollando habilidades. Por lo anterior se generan niños felices dando como resultado habilidades fortalecidas, niños afectuosos, con disposición a trabajar en el aula, curiosos, creativos en ambientes que propician y amplían su vocabulario y la convivencia. (Gómez Rodríguez, Molano, & Rodríguez Calderon, 2015)

Como referencia al autor las actividades lúdicas están pensadas para contribuir al aprendizaje de los estudiantes y contribuir a su motivación de aprender matemáticas de una manera atractiva y divertida. Todas estas actividades se complementan en el LDI, se presentan de manera secuencial para poder alcanzar las destrezas que propone el currículo.

En cuanto a los videos presentes en el LDI, son utilizados como un medio audiovisual que según Adame Tomás (2009), el docente puede aplicar este recurso como una metodología activa y participativa de sus alumnos se pueden desarrollar las siguientes funciones educativas:

- Fomentar la participación, el interés por un tema y el espíritu crítico en debates relacionados con la información audiovisual presentada.
- Facilitar el aprendizaje por descubrimiento ya que el uso de imágenes posibilita la realización de comparaciones y contrastes con el fin de establecer semejanzas y diferencias.
- Desarrollar la creatividad permitiendo que el alumno se ejercite en el uso integrado de materiales y evitando el aprendizaje exclusivamente memorístico.
- Ayudar al alumno a comprenderse mejor así mismo y a su entorno, que la realización de un proyecto audiovisual puede ser el punto de partida para analizar algunos de problemas que preocupan a los estudiantes, así como la relación que establecen con su medio social y natural.

- Mejorar el proceso educativo ya que con grabaciones de videos pueden registrarse actuaciones de los estudiantes con fines de retroalimentación, análisis crítico y búsqueda de soluciones (Adame Tomás , 2009).

Por esta razón los videos son esenciales en la introducción de los temas en el LDI, estos hablan de historia de algunos matemáticos, así también contribuyen a la construcción del conocimiento de los estudiantes. Luego de estos videos se realizan preguntas de opción múltiple como retroalimentación de lo que observaron y escucharon.

4.3.Implementación

En las siguientes páginas se presenta cómo se realizó la implementación del libro digital interactivo. Consta de todas las actividades que se llevaron a cabo durante la implementación del libro digital interactivo en el 8vo año paralelo “A”, así como de las clases piloto que se llevaron a cabo en el 8vo paralelo “B”.

4.3.1. Unidad temática 1: Números enteros

Para ver los resultados de esta unidad temática vaya al ítem [5.1.1 Unidad temática 1](#)

Tabla 1 Cronograma de implementación del proyecto.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	SEMANA
Clase piloto:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación y explicación del LDI, así como su objetivo y formas de uso. 2. Lluvia de ideas, recordando lo que es la Unidad 1. 3. Ingreso a la Unidad 1 del LDI. 4. Concepto de punto de referencia y su actividad en la que se da varios puntos de referencia para ubicar el lugar indicado según lo indicado. 5. Concepto de números relativos y un juego en la que deben colocar la diferencia de edades tomando como referencia a uno de los personajes del juego. 6. Presentación de un video de Números Enteros y ejemplos reales. 7. Luego del video se presentan unas preguntas de opción múltiple pertinente a lo que vieron y escucharon en el mismo. 8. Concepto de números opuestos y su actividad con números positivos y negativos. 9. Concepto de valor absoluto y su juego con números positivos y negativos. 10. Presentación de video de operaciones con números enteros y actividad con operaciones simples de números enteros. 11. Resolución escrita individualmente en hojas de papel de las operaciones con números enteros propuestas en las actividades. 12. Concepto de igualdad y juego que consiste n seleccionar solo aquellas operaciones que sean igualdades. 13. Concepto de ecuación y su explicación del docente relacionando los conceptos vistos. 14. Presentación de dos videos: historia de las ecuaciones y ecuaciones de primer grado, y sus correspondientes preguntas de opción múltiple sobre los videos. 15. Actividad de partes de la ecuación que consiste en arrastrar cada miembro de la ecuación con su respectivo nombre. 	Semana del 22 al 26 de abril

-
16. Actividad de Ecuación que consiste en ordenar las ecuaciones moviendo las piezas del puzle.
 17. Se realizan preguntas a los estudiantes de las dificultades que tuvieron en cada actividad, conceptos o preguntas de los videos.
 18. Se realizan preguntas al docente de matemática sobre los ejercicios planteados en las actividades y el enlace de los contenidos.
 19. Se realiza preguntas al docente de laboratorio sobre el manejo de las actividades y la composición del LDI.

Luego de esta sesión se realizan los cambios pertinentes en el LDI en base a las dificultades encontradas y a las observaciones que hicieron los estudiantes y docentes.

Esta clase, al igual que el resto de clases piloto nos permitió tener una retroalimentación por parte de los estudiantes para conocer si la interface del libro digital interactivo y las actividades son adecuadas

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

Clase de implementación:

1. Presentación y explicación del LDI, así como su objetivo y formas de uso.
 2. Lluvia de ideas, recordando lo que es la Unidad 1.
 3. Ingreso al bloque 1 del LDI.
 4. Concepto de punto de referencia y su actividad en la que se da varios puntos de referencia para ubicar el lugar indicado según lo indicado.
 5. Concepto de números relativos y un juego en la que deben colocar la diferencia de edades tomando como referencia a uno de los personajes del juego.
 6. Presentación de un video de Números Enteros y ejemplos reales.
 7. Luego del video se presentan unas preguntas de opción múltiple pertinente a lo que vieron y escucharon en el mismo.
 8. Concepto de números opuestos y su actividad con números positivos y negativos.
 9. Concepto de valor absoluto y su juego con números positivos y negativos.
 10. Presentación de video de operaciones con números enteros y actividad con operaciones simples de números enteros.
 11. Resolución escrita individualmente en hojas de papel de las operaciones con números enteros propuestas en las actividades.
-

Semana del 29
de abril al 3 de
mayo

-
12. Concepto de igualdad y juego que consiste en seleccionar solo aquellas operaciones que sean igualdades.
 13. Concepto de ecuación y su explicación del docente relacionando los conceptos vistos.
 14. Presentación de dos videos: historia de las ecuaciones y ecuaciones de primer grado, y sus correspondientes preguntas de opción múltiple sobre los videos.
 15. Actividad de partes de la ecuación que consiste en arrastrar cada miembro de la ecuación con su respectivo nombre.
 16. Actividad de Ecuación que consiste en ordenar las ecuaciones moviendo las piezas del puzle.
 17. Se recogen las actividades que realizaron los estudiantes en sus cuadernos y se realizan dos preguntas adicionales: ¿qué es un número real? y ¿qué es una ecuación?

Luego de esta sesión se revisan los trabajos realizados en clase y las respuestas de los estudiantes en las preguntas.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

4.3.2. Unidad temática 2: Números racionales

Para ver los resultados de esta unidad temática vaya al ítem [5.1.2. Unidad temática 2](#)

Clase piloto:

1. En esta clase se les explica a los estudiantes que es una dirección IP y la importancia para el funcionamiento del LDI, teniendo en cuenta que este recurso no está en Internet.
2. Los estudiantes colocan la dirección IP que esta anotada en la pizarra y acceden al LDI.
3. Los estudiantes entran a la unidad 2 de los números racionales.
4. Leen la descripción inicial de conjuntos de números racionales y que así mismo se presenta de manera gráfica.
5. Concepto de fracción y video de ¿Qué es una fracción?
6. Preguntas de opción múltiple sobre lo observado y escuchado en el video.
7. Actividad de fracciones en la que se presenta la cantidad numérica y deben relacionarla con su parte gráfica de cada cantidad.
8. Presentación de Fracción equivalente y su concepto.
9. Dos Actividades de fracciones equivalentes: la primera consiste en darle una cantidad fraccionaria al estudiante e identificar sus equivalentes en un cuadro de varias cantidades fraccionarias y la segunda consiste en identificar varias fracciones equivalentes que se muestran en una tabla de fracciones

Semana del 6
al 10 de mayo

-
10. Simplificación de fracciones. Se les presenta una descripción de como simplificar fracciones y una actividad en la que deben simplificar lo máximo posible las fracciones dadas.
 11. El docente da varios ejercicios en la pizarra de simplificación de fracciones en la que los estudiantes pasan a la pizarra a poner las respuestas.
 12. Presentación de video ¿Qué son los números decimales? y sus preguntas de opción múltiple.
 13. Actividad de problemas con decimales en la que se presenta una serie de compras y su peso y deben responder las cantidades de lo que piden en las instrucciones, como frutas o carnes.
 14. Actividad con operaciones con decimales. Se presentan cantidades en fracciones y en decimales, en las que los estudiantes unirán las que tengan el mismo resultado.
 15. Concepto de fracción generatriz y su actividad en la que unían cada expresión con su fracción generatriz.
 16. Resumen del docente sobre los conceptos y ejercicios vistos.
 17. Video de operaciones con números racionales y sus preguntas de opción múltiple respecto al video.
 18. Cuatro actividades sobre resolución de problemas con fracciones: la primera presentaba problemas planteados de suma y resta de fracciones y el estudiante debía analizarlo, resolverlo y escribir su respuesta en el panel en blanco de cada ejercicio, la segunda muestra operaciones de suma con fracciones, la tercera es armar un puzle sobre una operación con fracciones y la cuarta actividad son restas de fracciones. Para la solución de estos ejercicios los estudiantes debían resolverlo en el cuaderno para presentarlos al final de la clase.
-

-
19. Se realizan preguntas a los estudiantes de las dificultades que tuvieron en cada actividad, conceptos o preguntas de los videos.
 20. Se realizan preguntas al docente de matemática sobre los ejercicios planteados en las actividades y el enlace de los contenidos.
 21. Se realiza preguntas al docente de laboratorio sobre el manejo de las actividades y la composición del LDI

Luego de esta sesión se realizan los cambios pertinentes en las que durante la clase se observó dificultados y las observaciones que hicieron los estudiantes y docentes.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

**Clase de
implementación:**

1. En esta clase se les explica a los estudiantes que es una dirección IP y la importancia para el funcionamiento del LDI, teniendo en cuenta que este recurso no está en Internet.
2. Los estudiantes colocan la dirección IP que esta anotada en la pizarra y acceden al LDI.
3. Los estudiantes entran a la unidad 2 de los números racionales.
4. Leen la descripción inicial de conjuntos de números racionales y que así mismo se presenta de manera gráfica.
5. Concepto de fracción y video de ¿Qué es una fracción?
6. Preguntas de opción múltiple sobre lo observado y escuchado en el video.
7. Actividad de fracciones en la que se presenta la cantidad numérica y deben relacionarla con su parte gráfica de cada cantidad.
8. Presentación de Fracción equivalente y su concepto.

Semana del 6
al 10 de mayo

-
9. Dos Actividades de fracciones equivalentes: la primera consiste en darle una cantidad fraccionaria al estudiante e identificar sus equivalentes en un cuadro de varias cantidades fraccionarias y la segunda consiste en identificar varias fracciones equivalentes que se muestran en una tabla de fracciones
 10. Simplificación de fracciones. Se les presenta una descripción de como simplificar fracciones y una actividad en la que deben simplificar lo máximo posible las fracciones dadas.
 11. El docente da varios ejercicios en la pizarra de simplificación de fracciones en la que los estudiantes pasan a la pizarra a poner las respuestas.
 12. Presentación de video ¿Qué son los números decimales? y sus preguntas de opción múltiple.
 13. Actividad de problemas con decimales en la que se presenta una serie de compras y su peso y deben responder las cantidades de lo que piden en las instrucciones, como frutas o carnes.
 14. Actividad con operaciones con decimales. Se presentan cantidades en fracciones y en decimales, en las que los estudiantes unirán las que tengan el mismo resultado.
 15. Concepto de fracción generatriz y su actividad en la que unían cada expresión con su fracción generatriz.
 16. Resumen del docente sobre los conceptos y ejercicios vistos.
 17. Video de operaciones con números racionales y sus preguntas de opción múltiple respecto al video.
 18. Cuatro actividades sobre resolución de problemas con fracciones: la primera presentaba problemas planteados de suma y resta de fracciones y el estudiante debía analizarlo, resolverlo y escribir su respuesta en el panel en blanco de cada ejercicio, la segunda muestra operaciones de suma con fracciones, la tercera es armar un puzle sobre una
-

operación con fracciones y la cuarta actividad son restas de fracciones. Para la solución de estos ejercicios los estudiantes debían resolverlo en el cuaderno para presentarlos al final de la clase.

19. Se recogen las actividades que realizaron los estudiantes en sus cuadernos y se realizan dos preguntas adicionales: ¿qué es un número racional? y ¿qué es una fracción?

Luego de esta sesión se revisan los trabajos realizados en clase y las respuestas de los estudiantes en las preguntas.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

Clase Motivacional

Esta clase se lleva a cabo en el laboratorio porque se presentan dos videos.

Videos motivacionales y conversatorio

- En la pizarra el docente pone algunos ejercicios de la unidad uno y dos para que los estudiantes resuelvan en la pizarra y se realiza un recordatorio de los pasos a seguir en estas operaciones.
- Se realiza un conversatorio con los estudiantes, sobre sus deseos a futuro y lo que significa para ellos ser feliz.
- Preguntamos sobre lo que esperan de la educación y que esperan de ellos como educandos.
- Se presenta el primer video llamado Cadena de Favores:
<https://www.youtube.com/watch?v=h-BUti-DNFE>
- Los estudiantes dan sus opiniones sobre este video y se vuelven a responder que es lo que esperan de ellos en su vida.
- Realizamos unas pequeñas reflexiones sobre la toma de decisiones.
- Se presenta un segundo video llamado lección de motivación (Marcianitos):
<https://www.youtube.com/watch?v=BdUtHqkxwqw>
- Se concluye con la reflexión de este video en la que los estudiantes hablan sobre la perseverancia y el no darse por vencidos.

Semana del 13
al 17 de mayo

4.3.3. Unidad temática 3: Cuerpos geométricos y figuras planas

Para ver los resultados de esta unidad temática vaya al ítem [5.1.3. Unidad temática 3](#)

Clase piloto:

1. Los estudiantes llegan al laboratorio y encienden sus ordenadores y escriben directamente la dirección IP que se les otorgó para que puedan ingresar al LDI.
2. Al ingresar al bloque 3 los estudiantes leen el concepto de cuerpo geométrico.
3. Se presentan tres imágenes: la primera imagen son las pirámides de Egipto, tiene en la parte inferior una breve historia de la construcción y luego se plantea una pregunta de ¿Cómo se llama la construcción?, la segunda es la Torre Pisa, tiene una breve historia y su pregunta es ¿en qué país se encuentra la Torre Pisa? Y la tercera imagen es un cubo Rubik, una breve descripción y pregunta ¿conoces el nombre de este rompecabezas?
4. El docente pregunta sobre mas construcciones en el mundo que tengan figuras geométricas en su estructura.
5. Presentación del video de los Poliedros y luego la actividad de un crucigrama con información de lo que se menciona en el video y sus respuestas son acorde a este.
6. Actividad de partes de un poliedro en la que se presentan varios poliedros y los estudiantes escribirán el número de aristas, vértices y caras que tenga cada una.
7. Concepto de prisma y una actividad en la que se deben identificar de las figuras presentadas cuales son primas.
8. Los estudiantes realizaran la actividad de un rompecabezas en donde deben armar diferentes rompecabezas de prismas de distinta base como: cuadrangular, pentagonal y triangular.

Semana del 20
al 23 de mayo

-
9. Los estudiantes observarán un video de los polígonos y responderán las preguntas que se presentan debajo del video.
 10. Los estudiantes desarrollaran dos actividades de polígonos, la primera que consiste en clasificarla según sus lados y la segunda consiste en armar un rompecabezas de una imagen donde se emplearon disantos polígonos.
 11. Se realizan preguntas a los estudiantes de las dificultades que tuvieron en cada actividad, conceptos o preguntas de los videos.
 12. Se realizan preguntas al docente de matemática sobre los ejercicios planteados en las actividades y el enlace de los contenidos.
 13. Se realiza preguntas al docente de laboratorio sobre el manejo de las actividades y la composición del LDI.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

Luego de esta sesión se realizan los cambios pertinentes en las que durante la clase se observó dificultados y las observaciones que hicieron los estudiantes y docentes.

**Clase de
implementación:**

1. Los estudiantes llegan al laboratorio y encienden sus ordenadores y escriben directamente la dirección IP que se les otorgó para que ingresen al LDI.
2. Al ingresar al bloque 3 los estudiantes leen el concepto de cuerpo geométrico.
3. Se presentan tres imágenes: la primera imagen son las pirámides de Egipto, tiene en la parte inferior una breve historia de la construcción y luego se plantea una pregunta de ¿Cómo se llama la construcción?, la segunda es la Torre Pisa, tiene una breve historia y su pregunta es ¿en qué país se encuentra la Torre Pisa? Y la tercera imagen es un cubo Rubik, una breve descripción y pregunta ¿conoces el nombre de este rompecabezas?
4. El docente pregunta sobre mas construcciones en el mundo que tengan figuras geométricas en su estructura.
5. Presentación del video de los Poliedros y luego un crucigrama con información de lo que se menciona en el video y sus respuestas son acordó a este.
6. Actividad de partes de un poliedro en la que se presentan varios poliedros y los estudiantes escribirán el número de aristas, vértices y caras que tenga cada una.

Semana del 27
al 31 de mayo

-
7. Concepto de prima y una actividad en la que se deben identificar de las figuras presentadas cuales son primas.
 8. Los estudiantes realizaran la actividad de un rompecabezas en donde deben armar diferentes rompecabezas de prismas de distinta base como: cuadrangular, pentagonal y triangular.
 9. Los estudiantes observarán un video de los polígonos y responderán las preguntas que se presentan debajo del video.
 10. Los estudiantes desarrollaran dos actividades de polígonos, la primera que consiste en clasificarla según sus lados y la segunda consiste en armar un rompecabezas de una imagen donde se emplearon disantos polígonos.
 11. Se realizan dos preguntas adicionales: ¿qué es un poliedro y cuáles son sus características? y ¿qué es un polígono y cuáles son sus características?

Luego de esta sesión se revisan los trabajos realizados en clase y las respuestas de los estudiantes en las preguntas.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

4.3.4. Unidad temática 4: Semejanza y medición

Para ver los resultados de esta unidad temática vaya al ítem [5.1.4. Unidad temática 4](#)

Clase piloto:	1. Se les explicó a los estudiantes el funcionamiento del libro digital interactivo en red, cómo es posible que todos los computadores se conecten a una red para tener acceso al LDI.	Semana del 3 al 7 de junio
	2. Los estudiantes ingresan al LDI y al bloque correspondiente.	
	3. Concepto de figuras congruentes y una actividad de juegos de memoria con figuras congruentes, deben buscar la pareja de cada figura presentada.	
	4. Concepto de figura semejante y un rompecabezas de figuras semejantes, en la que se debe ordenar del más grande al más pequeño.	
	5. Presentación de un video de figuras congruentes y semejantes.	
	6. El docente da una breve explicación de lo que se observó en el video.	
	7. Presentación de un video del Teorema de Tales y una actividad de resolución de problemas aplicando el teorema de tales.	
	8. Los estudiantes resuelven los ejercicios en sus cuadernos y escriben las respuestas en cada actividad.	
	9. Para la construcción de polígonos, los estudiantes en GeoGebra deberán construir cuatro polígonos distintos. Luego se presentan los mejores a los compañeros.	
	10. Presentación del video de perímetro de las figuras y las preguntas de opción múltiple referente al video.	
	11. Actividad sobre resolución de problemas para calcular el perímetro.	

-
12. Presentación del video del área de las figuras y las preguntas de opción múltiple referente al video.
 13. Actividad sobre resolución de problemas para calcular el área.
 14. Presentación del video sobre el teorema de Pitágoras y una actividad con problemas a resolver.
 15. Se realizan preguntas a los estudiantes de las dificultades que tuvieron en cada actividad, conceptos o preguntas de los videos.
 16. Se realizan preguntas al docente de matemática sobre los ejercicios planteados en las actividades y el enlace de los contenidos.
 17. Se realiza preguntas al docente de laboratorio sobre el manejo de las actividades y la composición del LDI

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

Se realizan los cambios pertinentes en las que durante la clase se observó dificultades y las observaciones que hicieron los estudiantes y docentes.

Clase de implementación:

1. Se les explicó a los estudiantes el funcionamiento del libro digital interactivo en red, cómo es posible que todos los computadores e conecten a una red para tener acceso al LDI.
2. Los estudiantes ingresan al LDI y al bloque correspondiente.
3. Concepto de figuras congruentes y una actividad de juegos de memoria con figuras congruentes, deben buscar la pareja de cada figura presentada.
4. Concepto de figura semejante y un rompecabezas de figuras semejantes, en la que se debe ordenar del más grande al más pequeño.
5. Presentación de un video de figuras congruentes y semejantes.
6. El docente da una breve explicación de lo que se observó en el video.
7. Presentación de un video del Teorema de Tales y una actividad de resolución de problemas aplicando el teorema de tales.
8. Los estudiantes resuelven los ejercicios en sus cuadernos y escriben las respuestas en cada actividad.

Semana del
3 al 7 de junio

-
9. Para la construcción de polígonos, los estudiantes en GeoGebra deberán construir cuatro polígonos distintos. Luego se presentan los mejores a los compañeros.
 10. Presentación del video de perímetro de las figuras y las preguntas de opción múltiple referente al video.
 11. Actividad sobre resolución de problemas para calcular el perímetro.
 12. Presentación del video del área de las figuras y las preguntas de opción múltiple referente al video.
 13. Actividad sobre resolución de problemas para calcular el área.
 14. Presentación del video sobre el teorema de Pitágoras y una actividad con problemas a resolver.
 15. Se realizan dos preguntas adicionales: ¿qué es el perímetro y cuál es su fórmula? y ¿qué es el área y cuál es su fórmula?

Luego de esta sesión se revisan los trabajos realizados en clase y las respuestas de los estudiantes en las preguntas.

Se llena la ficha de observación de esta sesión.

Evaluación

Evaluaciones y encuestas

- Se solicitaron las notas de los estudiantes, para comparar el antes y después de la implementación del LDI.
- Se realiza un análisis de las fichas de observación.
- Se aplica una encuesta a los estudiantes de 8vo año de EGB paralelo “A”.

Semana del 10 al 14 de junio

-
- Se aplica una encuesta al docente de matemáticas y a la docente del laboratorio.
-

4.4.Diseño Final

El libro Digital Interactivo consta de una página de inicio en la que se da la bienvenida, seguidamente se muestran las unidades temáticas y una breve explicación de lo que se aprenderá en cada una.

Además, en cada unidad temática se puede encontrar conceptos, imágenes, videos, preguntas, actividades lúdicas (crucigramas, rompecabezas, juegos de memoria, entre otros) que se relacionan con cada tema y destreza propuestas en el libro de texto y en el Currículo Nacional respectivamente.

El libro digital interactivo está diseñado a partir de los contenidos del libro de texto de Matemática de 8vo año de Educación General Básica propuesto por el Ministerio de Educación de Ecuador. Se abordan contenidos relacionados a los dos primeros bloques curriculares propuestos por el Ministerio de Educación (2016) en el Currículo Nacional: “Álgebra y funciones; y geometría y medida” (p.223).

4.4.1. Bloque 1: Álgebra y funciones

El primer bloque de Álgebra y funciones “se enfoca en la identificación de regularidades y el uso de patrones para predecir valores; contenidos que son un fundamento para conceptos relacionados con funciones que se utilizarán posteriormente” (Ministerio de Educación 2016 pág. 56). Es decir, en octavo año de EGB aprenderán a realizar operaciones con números naturales, enteros y racionales, así mismo a la resolución de sistema de ecuaciones lineales con una o dos incógnitas y sobre funciones aprenderán a realizar operaciones de adición y sustracción con funciones reales.

Los objetivos de este bloque curricular son:

O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.

O.M.4.2. Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las cuatro operaciones básicas; y la potenciación y radicación para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas.

O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.

O.M.4.4. Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico

Este bloque curricular se divide en dos unidades temáticas: Números enteros y Números racionales, cada uno acompañado de las destrezas con criterio de desempeño que se irán desarrollando y alcanzando con cada actividad del Libro Digital Interactivo.

A continuación, se presentan las actividades del Bloque Álgebra y funciones que están incluidas en el LDI y las destrezas destinadas a desarrollarse con dichas actividades.

Unidad temática 1.- Números Enteros

Tabla 2 Destrezas y actividades de la unidad temática 1 del LDI.

Destreza	Actividades
<p>M.4.1.1. Reconocer los elementos del conjunto de números enteros Z, ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos.</p> <p>M.4.1.7. Realizar operaciones combinadas en Z aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología.</p> <p>M.4.1.8. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.</p> <p>M.4.1.9. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en la suma de monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos.</p>	<p>1. Punto de referencia. Se presenta en una imagen el mapa (diseñado por los autores) de una ciudad. La actividad consiste en encontrar el lugar siguiendo los puntos de referencia.</p> <p>2. Números relativos. Se muestra una imagen con un grupo de niñas de distintas edades. Una de ellas es la referencia. La actividad consiste en asociar la diferencia de edades que tiene cada niña con respecto a la niña de referencia.</p> <p>3. Números opuestos. Se proponen dos paneles, en el primer panel se encuentran operaciones con enteros, en el segundo panel se encuentran los opuestos de las respuestas que corresponden al primer panel. La actividad consiste en encontrar el resultado de la operación y unirlo con su opuesto.</p> <p>4. Valor absoluto Se presentan dos paneles. Se trata de asociar los números enteros del primer panel con su valor absoluto correspondiente del segundo panel.</p>
<p>M.4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación y división) de forma numérica, aplicando el orden de operación.</p> <p>M.4.1.4. Deducir y aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas.</p>	<p>5. Ley de signos Se presenta la ley de signos, la actividad consiste en seleccionar la opción correspondiente en cada operación de signos</p>

<p>M.4.1.10 Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en Z en la solución de problemas.</p> <p>M.4.1.11. Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en Z, de manera analítica, en la solución de ejercicios numéricos y problemas.</p> <p>M.4.12. Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Z, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p>6. Partes de la ecuación Consiste en dar clic sobre la ecuación, y se muestra a que miembro de la ecuación corresponde.</p> <p>Además, se plantea otra ecuación, donde los estudiantes tendrán que asociar cada parte de la ecuación con su descripción correspondiente.</p> <p>7. Ecuación Se presentan diferentes puzles que se tienen que armar. Se seleccionan las piezas con un clic sostenido, se coloca las piezas arrastrando y soltándolas en el lugar correspondiente. De este modo logran construir una ecuación.</p>
<p>M.4.1.2. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $>$, \geq).</p>	<p>8. Signos de desigualdad Se presentan signos de igualdad y desigualdad. ($=$, $<$, $>$, \leq, \geq) Consiste en unir cada símbolo con significado.</p> <p>Además, se presentan dos columnas de números. La actividad se logra exitosamente cuando se coloca en medio de las columnas el signo correcto.</p>
<p>M.4.1.5. Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales.</p>	<p>9. Potencias La primera actividad de potencias consiste en unir las multiplicaciones con su exponente correspondiente.</p> <p>La segunda actividad de potencias consiste en unir cada potenciación con el signo que tuviera su resultado.</p> <p>La tercera actividad consiste en unir las operaciones de potenciación con el resultado correspondiente, incluye algunas propiedades de la potenciación, como exponente 0 y base 0.</p>

	Las demás actividades consisten en unir cada potenciación planteada con su propiedad (de exponentes) correspondiente.
--	---

Unidad temática 2: Números Racionales

Tabla 3 Destrezas y actividades de la unidad temática 2 del LDI.

Destreza	Actividades
<p>M.4.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p> <p>M.4.1.16. Operar en Q (adición, sustracción, multiplicación y división) resolviendo ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.18. Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.</p> <p>M.4.1.19. Calcular raíces de números racionales no negativos en la solución de ejercicios numéricos (con operaciones combinadas) y algebraicos, atendiendo la jerarquía de la operación.</p> <p>M.4.1.20. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en Q en la solución de problemas sencillos.</p>	<p>1. Actividad de fracciones Se presenta la cantidad numérica y deben relacionarla con su parte gráfica de cada cantidad.</p> <p>2. Fracciones equivalentes Se presentan dos actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La primera consiste en darle una cantidad fraccionaria al estudiante e identificar sus equivalentes en un cuadro de varias cantidades fraccionarias. • La segunda consiste en identificar varias fracciones equivalentes que se muestran en una tabla de fracciones <p>3. Simplificación de fracciones Actividad en la que deben simplificar lo máximo posible las fracciones dadas.</p> <p>4. Decimales Se presenta una serie de compras y su peso y deben responder las cantidades de lo que piden en las instrucciones, como frutas o carnes.</p> <p>5. Operaciones con decimales Se presentan cantidades en fracciones y en decimales, en las que los estudiantes unirán las que tengan el mismo resultado.</p> <p>6. Fracción generatriz Se une cada expresión con su fracción generatriz.</p> <p>7. Resolución de problemas con fracciones Resolución de problemas con fracciones presenta cuatro actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La primera presentaba problemas planteados de suma y resta de fracciones y el estudiante debía analizarlo, resolverlo y escribir su respuesta en el panel en blanco de cada ejercicio • La segunda muestra operaciones de suma con fracciones

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• La tercera es armar un puzle sobre una operación con fracciones• La cuarta actividad son restas de fracciones. |
|--|---|

4.4.2. Bloque 2: Geometría y Medida

El bloque de geometría y medida según el currículo se introducen conocimientos relacionados a la lógica proposicional, con el objeto de que los estudiantes discernan sobre la validez o no de los razonamientos y demostraciones que se realicen en el estudio de los diferentes contenidos planteados en el currículo. Este bloque curricular tiene los siguientes objetivos a cumplir:

O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.

O.M.4.6. Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades.

Este bloque curricular se divide en dos unidades temáticas: cuerpos geométricos y figuras planas, y Semejanza y medición. A continuación, se presentan las actividades del Bloque Geometría y Medida que están incluidas en el LDI y las destrezas destinadas a desarrollarse con dichas actividades.

Unidad temática 3: Cuerpos geométricos y figuras planas

Tabla 4 Destrezas y actividades de la unidad temática 3 del LDI.

Destreza	Actividades
<p>M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos</p> <p>M.3.2.8. Clasificar polígonos regulares e irregulares según sus lados.</p> <p>Destreza del Libro: Clasificar cuadriláteros según sus lados y ángulos.</p>	<p>1. Crucigrama poliedro Actividad de un crucigrama con información de lo que se menciona en el video de los Poliedros y sus respuestas son acorde a este.</p> <p>2. Partes de un poliedro Actividad de partes de un poliedro en la que se presentan varios poliedros y los estudiantes escribirán el número de aristas, vértices y caras que tenga cada una.</p> <p>3. Prismas Se deben seleccionar solo aquellas figuras que sean primas.</p> <p>4. Rompecabezas prismas Se deben armar diferentes rompecabezas de prismas de distinta base como: cuadrangular, pentagonal y triangular.</p> <p>5. Polígonos Consiste en clasificar los polígonos según sus lados</p> <p>6. Rompecabezas polígonos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consiste en armar un rompecabezas de una imagen donde se emplearon disantos polígonos. • Tienen que seleccionar qué polígonos se encontraron en la imagen.

Unidad temática 4: Semejanza y Medición

Tabla 5 Destrezas y actividades de la unidad temática 4 del LDI.

Destreza	Actividades
<p>M.4.2.6. Aplicar la semejanza en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la solución de problemas geométricos.</p> <p>M.4.2.7. Reconocer y trazar líneas de simetría en figuras geométricas para completarlas o resolverlas.</p> <p>M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.</p> <p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.</p> <p>M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos</p>	<p>1. Figuras congruentes Actividad de juegos de memoria con figuras congruentes, deben buscar la pareja de cada figura presentada.</p> <p>2. Figuras semejantes Actividad de un rompecabezas de figuras semejantes en la que se debe ordenar del más grande al más pequeño.</p> <p>3. Teorema de Tales Resolución de problemas aplicando el teorema de tales.</p> <p>4. Geogebra, Polígonos Consiste en construir 4 polígonos distintos con la ayuda de Geogebra.</p> <p>5. Perímetro y Área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe asociar la fórmula de perímetro con su figura correspondiente. • Se debe asociar la fórmula de área con su figura correspondiente. <p>6. Teorema de Pitágoras Consiste en armar un rompecabezas que tiene como gráfico la representación del teorema de Pitágoras.</p>

Relación de las actividades con las destrezas y el marco teórico.

En esta tabla se encuentra organizado el contenido del LDI, sustentando los insumos del mismo a través de los procesos cognitivos para el aprendizaje citados en el marco teórico y además relacionados con las destrezas propuestas en el currículo.

Tabla 6 Relación entre destrezas, contenido del LDI y procesos cognitivos.

Destrezas	Contenido del LDI		Procesos cognitivos							
	Temas	Insumos	Observar	Identificar	Recordar	Ordenar	Comparar	Analizar	Aplicar	Evaluar
M.4.1.1. M.4.1.7. M.4.1.8. M.4.1.9.	Punto de referencia	definición	✓					✓		
		actividad	✓	✓				✓		✓
	Números relativos	definición	✓					✓		
		actividad	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Números enteros	video	✓		✓			✓		
		preguntas			✓				✓	✓
	Números opuestos	definición	✓					✓		
		actividad	✓	✓			✓		✓	✓
	Valor absoluto	definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓			✓		✓	
	M.4.1.3. M.4.1.4. M.4.1.10 M.4.1.11. M.4.1.12. M.4.1.2	Ley de signos	video	✓		✓			✓	
actividad				✓	✓			✓		✓
Igualdades, ecuaciones.		definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad partes de la ecuación	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
		actividad rompecabezas ecuación	✓			✓				✓
Inecuación		definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad signos de inecuación	✓	✓			✓	✓	✓	✓
M.4.1.5.		Potencias	definición	✓					✓	
	video		✓		✓			✓		
	actividad		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Fracciones	definición	✓					✓		

M.4.13 M.4.14 M.4.1.16 M.4.1.17 M.4.1.18 M.4.1.19 M.4.1.20		video	✓		✓			✓		
		preguntas			✓				✓	✓
		actividad	✓	✓			✓			✓
	Fracciones equivalentes	definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓			✓			✓
	Simplificación de fracciones	actividad	✓						✓	✓
	Decimales	definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓	✓		✓	✓		✓
	Operaciones con decimales	definición	✓					✓		
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓		✓				✓	✓
	Fracción generatriz	definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓				✓	✓	✓	✓
	Resolución de problemas con fracciones	definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividades	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	M.3.2.12 M.3.2.8	Poliedros	definición	✓		✓				✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad crucigrama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Partes de un poliedro		definición	✓		✓				✓	✓
		actividad	✓	✓				✓	✓	✓
Prismas		definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓						✓
Tipos de prismas según su base		actividad	✓		✓				✓	✓
Polígonos		definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓			✓			✓
Rompecabezas Polígonos		actividad	✓	✓	✓	✓			✓	✓
M.4.2.6 M.4.2.7 M.4.2.11 M.4.2.15 M.4.2.18	Figuras congruentes	definición	✓		✓				✓	✓
		actividad juego de memoria	✓		✓			✓	✓	✓
		definición	✓		✓				✓	✓

M.4.2.20	Figuras semejantes	video	✓		✓			✓		
		actividad	✓			✓				✓
	Teorema de Tales	definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓	✓				✓	✓
	Construcción de Polígonos	actividad GeoGebra			✓				✓	
	Perímetro y Área	definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Teorema de Pitágoras	definición	✓		✓				✓	✓
		video	✓		✓			✓		
		actividad	✓	✓		✓				

5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se presenta la información recolectada de los instrumentos que se emplearon durante todo el proceso de investigación.

5.1.Resultados de las fichas de Observación por unidad didáctica, durante la implementación.

5.1.1. Unidad temática 1

Si quiere ver como se implementaron las actividades en esta unidad temática vaya al ítem del cronograma [4.3.1.](#)

Unidad temática 1

Clase piloto

Esta clase se dio a los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “B”. Los resultados obtenidos durante la clase, se tomaron de la observación participante. En esta se observaba el manejo de los estudiantes a las actividades que se planteaban, siendo un tema visto con anterioridad por parte de los estudiantes, se puede decir que no representaban un gran reto en su desarrollo de dichas actividades.

Además, algunos estudiantes tuvieron dificultades para responder las preguntas que después de cada video, ya que estas eran respuestas abiertas y debían ser contestadas exactamente a como estaban programadas las respuestas. Entonces, si un estudiante escribía con faltas de ortografía o solo con mayúsculas o minúsculas, el resultado salía incorrecto.

Finalmente, después de la clase se realizan preguntas a los estudiantes y docentes que fueron escritas en las fichas de observaciones en las que destacan lo siguiente:

- A los estudiantes les parece muy fácil las actividades, aunque pensamos que es porque fue un tema que ya conocían.
- Al docente de matemáticas que propone más ejercicios con operaciones combinadas con números enteros.
- Los estudiantes tratan de resolver los ejercicios por ensayo y error.
- La docente de laboratorio no da sugerencias, le parece bien.

Después de tener estas observaciones de la clase 1 de Números Enteros, se realizaron los siguientes cambios:

1. Se cambiaron las respuestas abiertas que se presentan después de cada video por preguntas de opción múltiple. De esta manera solo tendrán que seleccionar lo que es correcto y no escribirlo.



2. Se agregaron dos actividades de operaciones combinadas con números enteros, en las que debían seleccionar el orden en las que las resolverían según las reglas y otras en las que ponían el resultado de sus problemas propuestos.
3. Se limitaron los intentos de acuerdo a la dificultad de cada actividad o se limitó el tiempo para completar las actividades. Esto con el fin de evitar que los estudiantes resuelvan las actividades por ensayo y error, precisando que los estudiantes desarrollen las actividades correctamente.

Clase de implementación

Esta clase se dio a los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “A”. Para esta sesión nos acompañan: el docente de matemáticas, la docente de laboratorio y la docente tutora de las practicas pre profesionales.

Al final de la sesión se les pide a los estudiantes que apaguen sus ordenadores y en sus cuadernos respondan dos preguntas: la primera ¿qué es un número real? y la segunda ¿qué es una ecuación? Y son entregados para revisión. De la misma manera entregan los ejercicios resueltos en sus cuadernos para las actividades de operaciones combinadas con números enteros en el LDI.

Estas dos preguntas sencillas son contestadas con las propias palabras de los estudiantes, acorde a lo que entendieron. Todos los estudiantes entregan su tarea y todos han respondido las dos preguntas. Así mismo, en la revisión, los conceptos que dan los estudiantes son acertados. En las operaciones combinadas con números enteros los estudiantes cumplen con los siguientes indicadores de logros: Aplica las operaciones con números enteros en la resolución de problemas y aplica algoritmos de la suma, resta, multiplicación y división, y efectúan operaciones combinadas con números enteros.

En esta clase de implementación también se pregunta a estudiantes y docentes sobre las dificultades que se tuvieron, estas son plasmadas en la ficha de observación, teniendo como resultados:

- A los estudiantes las actividades son fáciles, porque fue un tema que ya conocían.
- Al docente de matemáticas le parece bien los ejercicios con operaciones combinadas con números enteros que propuso.
- La docente de laboratorio menciona que se nota la motivación de los estudiantes al trabajar con este recurso.



- La docente tutora de prácticas comenta sobre algunos temas de ortografía en la redacción de las indicaciones para cada actividad y la duración de los videos.

5.1.2. Unidad temática 2

Si quiere ver como se implementaron las actividades en esta unidad temática vaya al ítem del cronograma [4.3.2.](#)

Unidad temática 2.

Clase piloto.

Esta segunda sesión se da con los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “B”. Durante esta sesión se dio una observación participante para conocer las dudas o dificultades que tienen los estudiantes en esta unidad temática.

Se tuvo nuevamente problemas con las respuestas que deben escribir los estudiantes después de cada video porque no coincidían con las respuestas programadas en el libro. Además, en las preguntas realizadas a los estudiantes y docentes se obtuvo en la ficha de observación lo siguiente:

- A los estudiantes las actividades más complejas, pero mencionan que las explicaciones de los videos ayudan al desarrollo de las mismas.
- Al docente de matemáticas propone el cambio de un video sobre operaciones con fracciones porque en el video se encuentran mal algunas reglas para la resolución de problemas con racionales.
- La docente de laboratorio menciona el mantenimiento del orden en el laboratorio por parte de los estudiantes.

Después de estas observaciones se realizaron los siguientes cambios en el Libro Digital Interactivo unidad temática 2:

1. Se cambian las respuestas abiertas de los videos por respuestas de opción múltiple.
2. Se revisan las faltas de ortografía y redacción en cada actividad.
3. Se cambia el video mencionado por el docente por uno que menciona las reglas que están en el libro de matemáticas de los estudiantes.



Esta clase de aplicación de la unidad temática dos, se dio con los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “A”. Una parte de los resultados que se obtuvieron en esta sesión fueron de los problemas de operaciones con números racionales resueltos en los cuadernos de los estudiantes y las dos preguntas adicionales que se dan al final de la clase que son: ¿qué es un número racional? Y ¿qué es una fracción? Estas son recogidas al final de la clase.

En la revisión de los cuadernos de los estudiantes, todos responden las dos preguntas brevemente, pero de manera asertiva. Sobre los ejercicios resueltos de operaciones con números racionales cumplen con los siguientes indicadores de logro: reconoce situaciones reales en las que se utilizan los números racionales, aplica las operaciones con números racionales e la resolución de problemas, aplica algoritmos de suma, resta, multiplicación y división y efectúa operaciones combinadas con números racionales.

Los demás resultados se obtuvieron de las preguntas que se realizan a los estudiantes y docentes y se llenan en las fichas de observaciones donde se obtuvo lo siguiente:

- Para los estudiantes las resoluciones de las actividades presentan un grado más de dificultad. Para esto el docente en medio de los videos y actividades daba unas breves explicaciones de los temas, así todos los estudiantes intentaron varias veces resolver los ejercicios hasta que les salga correcto en cada actividad.
- Para el docente de matemáticas le parece bien el complemento de las explicaciones que se dan durante la aplicación del LDI con el contenido que presenta este recurso.
- Para la docente de laboratorio le parece importante que este libro pueda estar en internet y sea de fácil acceso.

5.1.3. Unidad temática 3

Si quiere ver como se implementaron las actividades en esta unidad temática vaya al ítem del cronograma [4.3.3.](#)

[Unidad temática 3](#)

Clase piloto

Esta clase se dio a los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “B”. Se trabajó Cuerpos geométricos y figuras planas. Los resultados obtenidos durante la clase, se tomaron de la observación participante. En esta se observaba el manejo de los estudiantes a las actividades planteadas y principalmente las dificultades que tuvieron.



Como al final de cada sesión se realizan las preguntas a los estudiantes y docentes que se llena en la ficha de observación en la que se obtuvo lo siguiente:

- Los estudiantes mencionan que las actividades estaban mucho más divertidas porque presentan figuras geométricas y deben jugar con ellas, así mismo, mostraban imágenes y videos llamativos.
- El docente de matemáticas realizo algunas observaciones en el crucigrama sobre tildes en algunas palabras.
- La docente de laboratorio estuvo ausente.

Después de tener estas observaciones de la clase 3, se realizaron los siguientes cambios.

1. Se reviso y rectifico la ortografía en el crucigrama.
2. Se agregan un par de actividades más sobre cuerpos redondos.

Clase de implementación

Esta sesión es de la tercera unidad temática de cuerpos geométricos y figuras planas desarrollada con estudiantes de 8vo de EGB, paralelo "A". Para esta clase los indicadores de logro que alcanzaron los estudiantes fueron los siguientes: clasificar poliedros de acuerdo a sus características, calcular elementos de poliedros y reconocer distintos tipos de polígonos.

Estos indicadores de logro se identificaron mediante la resolución de actividades en las que debían identificar número de aristas, vértices y caras, también se les propuso dos preguntas finales que son: ¿qué es un poliedro y cuáles son sus características? y ¿qué es un polígono y cuáles son sus características? Las mismas fueron resueltas por los estudiantes de manera correcta, incluso en la mayoría de los casos los estudiantes pusieron un ejemplo grafico para cada uno o para describir sus características.

De la ficha de observación en esta sesión se obtuvo:

- Los estudiantes se divirtieron con esta unidad temática por el trabajo con figuras planas y lo relacionaron fácilmente con su entorno, identificando muchas poliedros y polígonos en diferentes construcciones o esculturas vistas en algún momento de sus vidas.



- Para el docente de matemática la clase es entretenida y acorde a los contenidos que necesitan saber los estudiantes.

5.1.4. Unidad temática 4

Si quiere ver como se implementaron las actividades en esta unidad temática vaya al ítem del cronograma [4.3.4.](#)

Unidad temática 4

Clase piloto

Se desarrollo la unidad temática 4 de Semejanza y medición con los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “B”. como se conoce la observación participante es primordial en cada sesión para conocer de cerca los problemas o inquietudes que puedan surgir durante el proceso. resultados obtenidos durante la clase, se tomaron de la observación participante.

La dificultad que se presentó en esta clase fue la conexión al internet. Pero los estudiantes supieron solventar estos problemas y buscaban otras computadoras o seguían intentando hasta que tenían conexión a internet e ingresaban rápidamente al LDI sin dificultad.

Las preguntas que se realizan a los estudiantes y docentes que se llenan en las fichas de observaciones en las que tenemos lo siguiente:

- A los estudiantes les presenta un reto las actividades de esta unidad y se observó que no necesitan memorizar las fórmulas para la resolución de los problemas, si no que deben entenderlas de donde parten.
- El docente de matemáticas propone que se pongan más problemas de resolución del teorema de Pitágoras con más ejemplos.
- La docente de laboratorio no da sugerencias.

Después de tener estas observaciones de la clase 4, se realizaron los siguientes cambios:

1. Se cambian algunos videos de resolución de problemas del teorema de tales y del teorema de Pitágoras, por videos que explican de donde parten estas fórmulas y de donde salen para que los estudiantes entiendan cuando y porque deben aplicarlas.



2. Se plantean actividades con ejemplos del teorema de Pitágoras y actividades para que resuelvan problemas de este tema.

Clase de implementación

Esta clase se desarrolló con los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelo “A”. Los indicadores de logros que se obtuvieron mediante la revisión de los ejercicios que realizaron durante la implementación en esta unidad y dos preguntas adicionales que se plantearon al final: ¿qué es el perímetro y cuál es su fórmula? y ¿qué es el área y cuál es su fórmula? Son: aplica las fórmulas del área de polígonos en la resolución de ejercicios, calcula el perímetro de distintas figuras geométricas, aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos, aplica el teorema de Tales en la resolución de problemas y reconoce líneas de simetría en figuras geométricas.

Luego se revisa la ficha de observación en la que los estudiantes y docentes mencionan:

- Para los estudiantes las actividades y el contenido de esta unidad es entendible para resolver los problemas que se proponen, ya que son temas que deben saber fórmulas para la resolución de problemas, pero con ayuda de los videos pudieron entender de donde salen las fórmulas y como se deben aplicar correctamente.
- Para el docente la resolución de problemas de los estudiantes ha mejorado de manera notoria.

5.2. Encuesta a los estudiantes

Esta encuesta se realizó a 34 de 36 estudiantes que utilizaron el libro digital interactivo. No se pudo encuestar a todos porque no asistieron a la institución. Este instrumento constó de 8 preguntas, de las cuales 6 fueron preguntas cerradas y las restantes abiertas.

1ra Pregunta: ¿Utilizaste antes un libro digital interactivo?

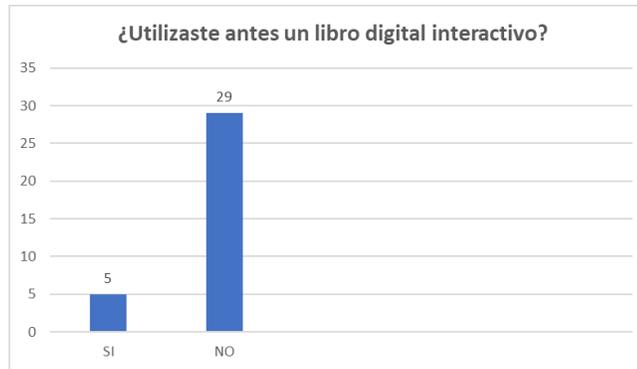


Fig. 2 Pregunta 1: ¿Utilizaste antes un libro digital interactivo?

Tan solo 5 estudiantes han empleado antes un libro digital interactivo. El resto no había tenido la oportunidad de aprender a través de este recurso digital.

2da Pregunta: ¿Cómo te sentiste al trabajar con el libro digital interactivo de matemática?



Fig. 3 Pregunta 2: ¿Cómo te sentiste al trabajar con el libro digital interactivo de matemática?

22 de 34 estudiantes encuestados señalaron que se sintieron muy bien al emplear el libro digital interactivo. 12 estudiantes señalaron que se sintieron bien, y ningún estudiante se sintió indiferente, mal o muy mal.

3ra Pregunta: ¿Qué tan interesante te pareció aprender matemática utilizando el libro digital interactivo?



Fig. 4 Pregunta 3: ¿Qué tan interesante te pareció aprender matemática utilizando el libro digital interactivo?

A 27 estudiantes les pareció que el libro digital interactivo es muy interesante. A todos los restantes les pareció solo interesante.

4ta Pregunta: ¿Qué tan difíciles te parecieron las actividades del libro?

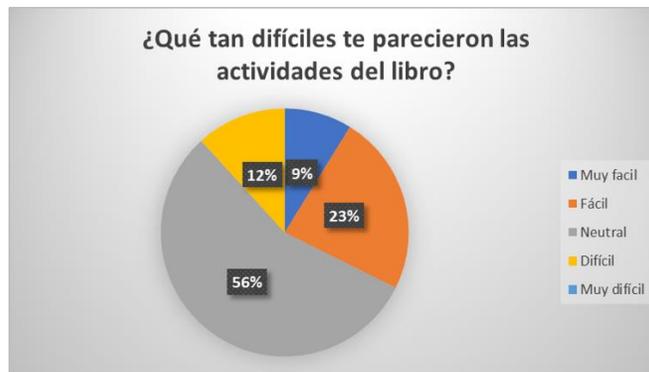


Fig. 5 Pregunta 4: ¿Qué tan difíciles te parecieron las actividades del libro?

A más de la mitad de los estudiantes les pareció que las actividades tenían una dificultad neutra, concretamente para 19 estudiantes. Para 8 estudiantes les pareció que la dificultad de las actividades era fácil. Para otros 4 las actividades les parecieron muy difíciles y los 3 restantes señalaron que las actividades les parecieron muy fáciles.

5ta Pregunta: Del libro digital interactivo. ¿Qué te llamó más la atención?

Los estudiantes destacan de entre las cosas que más les llamó la atención las siguientes: las actividades, en especial los juegos como rompecabezas; destacan los vídeos, pues sostienen que las explicaciones en los vídeos son muy buenas; también les llamó la atención algunas imágenes.

6ta Pregunta: ¿Qué sugerencia nos podrías dar para mejorar el libro digital interactivo?

La mayoría de estudiantes no tiene sugerencias. Varios de ellos sugieren que les gustaría que hubiese aún más actividades, y algunos sugieren que les gustaría indicaciones más detalladas en el libro. Una sugerencia que nos llamó más la atención fue la de un par de estudiantes que sugieren que este libro este accesible para ellos no solo institución, sino que sea de fácil acceso.

7ma Pregunta: Aprender matemática con el libro digital interactivo: ¿Qué tan motivante te pareció?



Fig. 6 Pregunta 2: Aprender matemática con el libro digital interactivo: ¿Qué tan motivante te pareció?

A 22 estudiantes les pareció que aprender matemática con el libro digital interactivo es muy motivante. A 10 estudiantes les pareció tan solo motivante. Y 2 estudiantes señalaron que es más o menos motivante.

8va Pregunta: ¿Te gustaría seguir aprendiendo matemática con el libro digital interactivo?

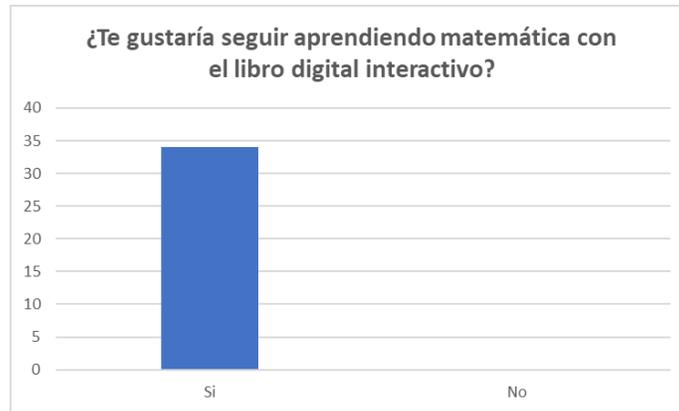


Fig. 7 Pregunta 8: Te gustaría seguir aprendiendo matemática con el libro digital interactivo?

Al total de los 34 estudiantes encuestados les gustaría seguir aprendiendo matemática a través del libro digital interactivo.

5.3. Encuesta a los docentes

Se aplicó una encuesta a los docentes que estuvieron presentes en la aplicación del libro digital interactivo: al docente de Matemática y a la docente encargada del laboratorio de computación.

Aspectos positivos del libro

Los docentes destacan los siguientes aspectos:

- Amigable para el usuario.
- Variedad de recursos como videos y actividades.
- Lenguaje sencillo que facilita la comprensión.
- Buen nivel de interactividad que lo hace interesante y motivador.

Sugerencias para mejorar la herramienta

Los docentes sugieren:

- Incrementar el nivel de dificultad a través de un diagnóstico de conocimientos previos.
- Proponer una interacción entre usuarios, a través de actividades en el libro digital.

5.4.Comparación de notas

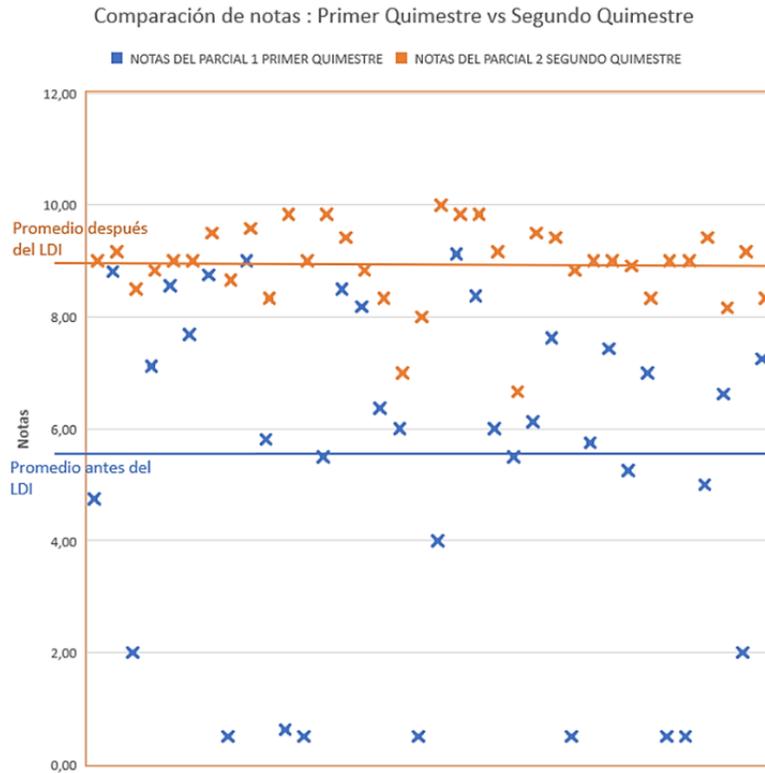


Fig. 8 Comparación de notas.

Se observa que el 100% de los estudiantes mejoraron su rendimiento para el segundo quimestre, después de la aplicación del libro digital interactivo. Habiendo obtenido un promedio general de 5,75 en el primer parcial del primer quimestre, y mejorando su rendimiento a 8,93 en su promedio para el segundo parcial del segundo quimestre.

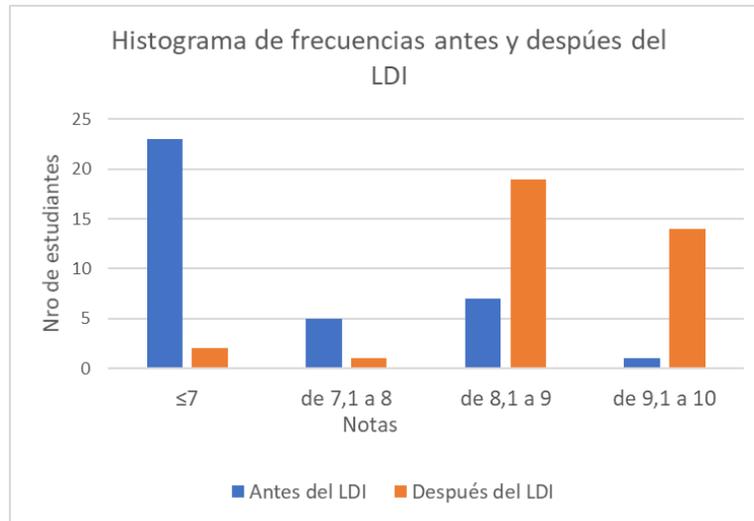


Fig. 9 Histograma de frecuencias, notas antes y después del LDI.

Se observa que antes del libro digital interactivo 23 estudiantes tenían notas menores o iguales a 7, tan solo un estudiante se ubica por encima del 9. Posterior a la implementación del libro digital interactivo, solo un estudiante obtuvo una nota inferior o igual a 7, puesto que este tenía dificultades que venía arrastrando de grados inferiores, costándole demasiado trabajo las multiplicaciones y divisiones sencillas. Por otra parte, la mayoría de los estudiantes se ubicaron por encima del 8. Destacan catorce estudiantes que superaron la nota de 9.

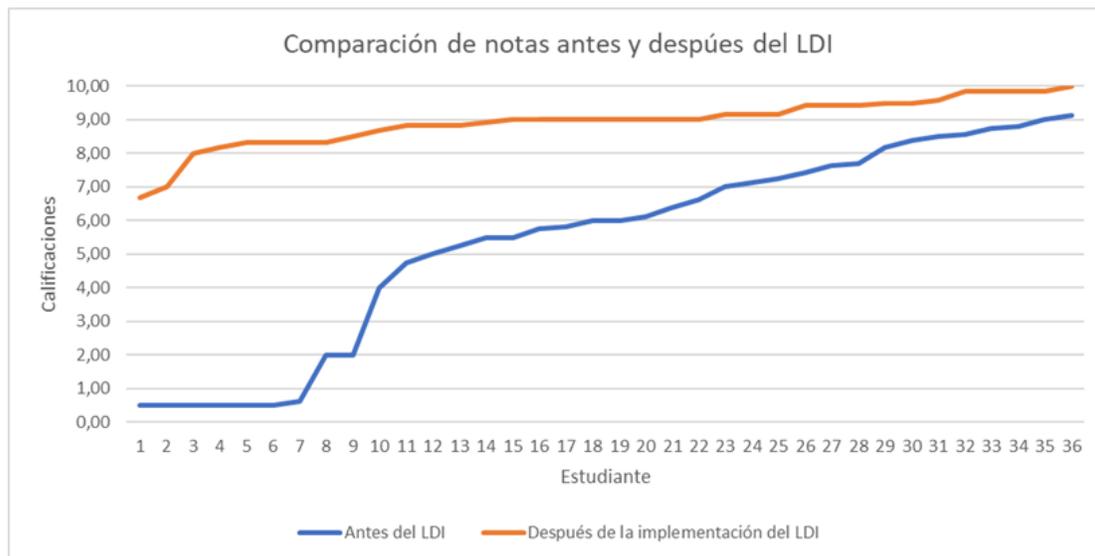


Fig. 10 Notas antes y después del LDI.



En esta gráfica se evidencia que antes de la implementación del LDI las notas de los estudiantes tenían una gran dispersión, ubicando mayormente sus notas debajo de 7. Después de la implementación, generalmente las notas oscilan puntajes mayores a 7. También se evidencia que quienes más mejoraron fueron aquellos que tenían las calificaciones más bajas. Esto se debe a que se comprometieron mucho más con su aprendizaje. Cambiar la dinámica de trabajo y darles la oportunidad de aprender interactuando con este recurso digital resultó una importante motivación. Encontraron en LDI una nueva oportunidad para aprender matemática, a través del uso de tecnología que les llama la atención y les gusta utilizar. Además, el LDI les otorgó la oportunidad de aprender por sí mismos, llevándolos a sentirse responsables de su propio aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

- De acuerdo al proceso y los resultados obtenidos se afirma que el uso del LDI permitió potenciar el aprendizaje de Matemática, favoreciendo el refuerzo y desarrollo de destrezas y contenidos.
- Se creó un libro digital interactivo como producto, que fue puesto a prueba durante todo el proceso de investigación, permitiendo adaptarlo a las necesidades de los estudiantes, por lo que resultó un producto adecuado y accesible para los estudiantes.
- El LDI para el aprendizaje de matemática logró ser un recurso motivador para los estudiantes porque les brindó un espacio de aprendizaje distinto en el que se sienten muy bien y en el que pudieron desarrollar competencias digitales.
- Los estudiantes aprenden mejor cuando se les da la oportunidad de hacerlo por ellos mismos, con el docente como tutor acompañante, promoviendo nuevos espacios de aprendizaje.
- La inclusión de las TIC tiene resultados positivos en el aprendizaje, siempre que sean guiadas adecuadamente,
- Lo más llamativo para los estudiantes no es la implementación de la tecnología, sino el cambio en la dinámica de su aprendizaje. De hecho, ellos mismos destacan que lo más llamativo son las actividades incluidas en el LDI, que les permitió aprender de un modo diferente y divertido.

Conclusiones personales de los investigadores



Ericka Freire Buestan: Como futura docente este proyecto ha sido un gran aporte para mi profesión. El rol de un docente conlleva crear cosas que mejoren la educación, que nos permita no solo mejorar las calificaciones de los estudiantes, sino también motivarlos a querer aprender. Es enriquecedor poder aprender sobre programación y creación de un recurso tecnológico que aporte al aprendizaje de la matemática. Como docentes debemos mantener la mente abierta a transformar las cosas y hacerlas positivas, sin limitarnos a lo que conocemos, intentando aprender cosas nuevas todos los días, para generar cambios que hagan a las personas capaces de ser y aprender lo que ellos quieren.

Jairo Jiménez Guamán: Este proyecto ha sido un gran aporte a mi conocimiento. Me ha llevado a recordar sobre programación y a aprender mucho más de ello. La creación del libro digital interactivo y su implementación fue un reto muy grande, que nos costó muchísimas horas de desarrollo, pero que al final logramos culminarlo con éxito, y es reconfortante saber que todo el trabajo valió la pena, porque logramos un recurso innovador, que sirvió y servirá de gran aporte para el aprendizaje de los estudiantes, que debe ser lo más importante para un docente. Considero que un docente tiene que estar ligado a desarrollar este tipo de recursos que mejoren la educación. Estoy en la capacidad para ejercer la profesión docente, procurando el desarrollo de proyectos innovadores, en busca de una verdadera transformación en la educación.

7. RECOMENDACIONES

A continuación, algunas recomendaciones para mejorar el libro digital interactivo en futuras implementaciones. En estas recomendaciones también se toma en cuenta a los docentes y a los estudiantes.

7.1. De los docentes:

- a) Incrementar el nivel de dificultad de algunas actividades del libro digital interactivo.

Esto es relevante porque el docente considera que con actividades más difíciles el estudiante se verá envuelto en retos más grandes, lo que le llevará a potenciar aún más su aprendizaje.

- b) Agregar en el LDI interacciones entre los estudiantes y con el docente.



Una de las características principales del e-learning es la interacción entre usuarios, como lo menciona Fernández-Pampillón Cesteros (2009) expresada en el marco teórico. Consideramos que el libro digital interactivo es un recurso de e-learning, pero que no está pensado para un aprendizaje en línea donde se interactúe con otros usuarios, se trata más bien de un espacio digital para el aprendizaje autónomo. En un futuro se podría considerar un apartado dentro del LDI para la interacción entre usuarios, para hacer el recurso aún más completo.

7.2. De los estudiantes:

- a) Incrementar la cantidad de actividades en el libro digital.

Esto con el fin de tener muchas más interacciones divertidas y dinámicas dentro del LDI.

- b) Detallar más las indicaciones para cada actividad del libro.

Al principio en algunas actividades del LDI no se entendían correctamente las indicaciones. Esta recomendación ya ha sido acogida para el diseño del LDI.

7.3. De los investigadores:

- a) Incrementar las actividades del LDI empleando otro tipo de software para su diseño, de modo que se incremente aún más el nivel de interacción entre el usuario y el libro.
- b) Que cada estudiante pueda tener la interacción con el libro digital interactivo de manera individual.
- c) Facilitar el acceso al libro desde cualquier lugar con conexión a internet.



8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE REFERENCIA

- Adame Tomás , A. (2009). Medios audiovisuales en el aula. *Innovación y experiencias educativas*. Obtenido de online.aliat.edu.mx/Desarrollo/Maestria/TecEducV2/Sesion5/txt/ANTONIO_ADAME_TOMAS01.pdf
- Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de investigación educativa*, 7(2), 49-62. Obtenido de <https://revistas.ort.edu.uy/cuadernos-de-investigacion-educativa/article/view/2610/2593>
- Carmona , M., Flórez, M., Rodríguez, S., & Suárez, A. (2015). *El libro digital interactivo como potenciador de competencias genéricas comunicativas*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Comisión Europea. (2006). Competencias clave para el aprendizaje permanente. En *Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente* . [Diario Oficial L 394 de 30.12.2006].
- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 44-59.
- Diario El Universo. (26 de Febrero de 2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. *El Universo*.
- Durán López, M., & Chanto Espinoza, C. L. (2014). TIC's Online: una nueva forma de aprende Matemáticas. *IX Festival Internacional de matemática*. Quepos: Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de <http://www.cientec.or.cr/sites/default/files/articulos/tics-online-marleneduran.pdf>
- Elias Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Cantabria: Universidad de Cantabria. Obtenido de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf>
- Fernández-Pampillón Cesteros, A. M. (2009). Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*, 45-73. Obtenido de https://eprints.ucm.es/10682/1/capituloE_learning.pdf



- Gamboia Mora, M. C., García Sandoval, Y., & Ahumada De La Rosa, V. D. (2017). Diseño de Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje. Colombia : Universidad Simón Bolívar. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/11973>
- García Heredia, F. J., Alonso López, L. S., Noriega Armendáriz, R., Romero González, J., López Hernández, F., & Antolín Fonseca, A. (2015). La enseñanza y el aprendizaje. *Culcyt/Educación*(57), 142-184.
- García, I. (2018). *Investigación basada en el diseño*. Universidad Oberta de Catalunya. San José: UNED.
- García, I. (2018). *La investigación basada en el diseño como método para la innovación educactiva y el desarrollo profesional docente*. Universidad Oberta de Catalunya. San José: UNED. Obtenido de https://www.uned.ac.cr/ecsh/images/catempturist/IBD_IE_DPD_IGG.pdf
- Gómez Rodríguez, T., Molano, O. P., & Rodríguez Calderon, S. (2015). *La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños en la Institución Educativa Niño Jesús de Praga*. Ibagué: Universidad de Tolima. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1657/1/APROBADO%20TATIANA%20G%C3%93MEZ%20RODR%C3%8DGUEZ.pdf>
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 51-65. doi: 10.12795/pixelbit.2014.i44.04
- Jiménez Rasgado, G. (2018). Didáctica de la programación bajo el enfoque constructorista como una experiencia de aprendizaje en el tecNM ITM. *Construcción Social de una cultura digital educativa*, 534-551.
- Lamarca Lapuente, M. J. (2018). *Tesis doctoral Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Obtenido de Interactividad: <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm#maquinas>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de Educación Obligatoria*. MINEDUC.
- Moreno, R., & Martínez, R. (2007). Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 15(1), 51-62. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2745/274520891004.pdf>



Papert, S. [Eduardo Carvallo]. (31 de Agosto de 2016). Enseñar y aprender [Archivo de video]. Obtenido de

<https://www.youtube.com/watch?v=vut49VripvI>

Peñalosa Castro, E., Landa Durán, P., & Vega Valero, C. Z. (Agosto de 2006). Aprendizaje Autorregulado: Una

Revisión Conceptual. *Revista electrónica de Psicología Iztacala*, 9(2). Obtenido de

<https://docplayer.es/24303866-Revista-electronica-de-psicologia-iztacala-1.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2015). *Preguntas y respuestas a solicitud de*

propuestas N° 284/2015 "Estudio Recursos Digitales para el Aprendizaje y su Impacto en la Enseñanza y el Aprendizaje". Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo Chile.

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed. Obtenido de

<https://dle.rae.es/?id=LsIHkis>

Reeves, T., Herrington, J., & Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning. En J. Goody, J.

Herrington y M. Northcote (Ed.), *Quality conversations: Research and Development in Higher Education*, 25, 562-567.

Sarmiento Santana, M. (2004). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación*

permanente. Tarragona: Universitat Rovira I Virgili. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/8927>

Sierra Varón, C. A. (2012). *Educación virtual, aprendizaje autónomo y construcción de conocimiento*.

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Bogotá: Politécnico Grancolombiano.

Zabalza, M. (2004). *Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria en el marco de las EEES*.

Documento de trabajo, Universidad de Santiago de Compostela.

Zapata Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y obicuos. Bases para un

nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo". (U. d. Salamanca, Ed.) *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>

9. ANEXOS

Anexo 1

FICHA DE OBSERVACIÓN” LIBRO DIGITAL INTERACTIVO”

UNIDAD EDUCATIVA “TRES DE NOVIEMBRE”

Fecha:	
Grado:	
Participantes:	
Criterios de observación	Observaciones
Motivación	
Percepción del LDI	
Manejo adecuado de la herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • Navegación en un entorno Web. • Manejo de direcciones IP. • Funcionamiento de redes. • Manejo del computador.
Manejo de actividades	
Trabajo de resolución de problemas	
Recomendaciones:	

Anexo 2

Encuesta para los estudiantes de 8vo año de EGB del paralelo “A” y “B” de la Unidad Educativa “Tres de Noviembre”.

Estudiante:

1. ¿Trabajaste antes con un libro digital interactivo de matemáticas?

SI ()

NO ()

2. ¿Cómo te sentiste al trabajar con el libro digital interactivo de matemática?

Muy bien ()

Bien ()

Mas o menos ()

Mal ()

Muy mal ()

3. ¿Qué te pareció aprender matemáticas mediante el libro digital interactivo?

Muy interesante ()

Interesante ()

Mas o menos interesante ()

Poco interesante ()

Nada interesante ()

4. ¿En que nivel de dificultad colocarías las actividades del libro?

Muy fácil ()

Fácil ()



- Neutral ()
Difícil ()
Muy difícil ()

5. ¿Qué le llamo más la atención del libro digital interactivo? Y ¿Por qué?

6. ¿Qué sugerencia nos podrías dar para mejorar el libro digital interactivo?

7. Aprender matemáticas en el laboratorio de computación con un libro digital interactivo ¿Que tan motivante te pareció?

- Muy motivante ()
Motivante ()
Mas o menos motivante ()
Poco motivante ()
Nada motivante ()

8. ¿Te gustaría seguir aprendiendo matemática en el laboratorio con el libro digital interactivo?

- Si ()
No ()

¡Gracias por tu participación!

Anexo 3

ENTREVISTA ABIERTA PARA EL DOCENTE DE MATEMÁTICAS Y DOCENTE DE LABORATORIO.

Propuesta: El libro digital interactivo para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de 8vo año de EGB de la Unidad Educativa “Tres de Noviembre”.	
Nombre del Docente:	
Aspectos positivos del libro:	
Mejoras a la herramienta:	
Sugerencias o recomendaciones:	
¡Muchas gracias, con su aporte mejoraremos la calidad de la herramienta!	

Anexo 4

EDAD EDUCATIVA 3 DE NOVIEMBRE							
8° EGB		PARALEL	"A"	NO LECTIVO	2018-2019		
		SIGNATURA		MATEMÁTICA			
NOTAS DEL PARCIAL 1 PRIMER	NOTAS DEL PARCIAL 2 SEGUNDO QUIMESTRE						
4,75	9,00						
8,81	9,17						
2,00	8,50						
7,13	8,83						
8,56	9,00						
7,63	9,00						
8,75	9,50						
0,50	8,67						
9,00	9,58						
5,81	8,33						
0,63	9,83						
0,50	9,00						
5,50	9,83						
8,50	9,42						
8,19	8,83						
6,38	8,33						
6,00	7,00						
0,50	8,00						
4,00	10,00						
9,13	9,83						
8,38	9,83						
6,00	9,17						
5,50	6,67						
6,13	9,50						
7,63	9,42						
0,50	8,83						
5,75	9,00						
7,44	9,00						
5,25	8,92						
7,00	8,33						
0,50	9,00						
0,50	9,00						
5,00	9,42						
6,63	8,17						
2,00	9,17						
7,25	8,33						
132,2	205,3						
5,75	8,93						

Fig. 11 Cuadro de notas.

Cuadro de notas facilitadas por el docente.

Anexo 5

Fotografías



Aquí se puede observar a los estudiantes usando el LDI en el laboratorio de computación.

Fig. 12 Fotografías durante la implementación.

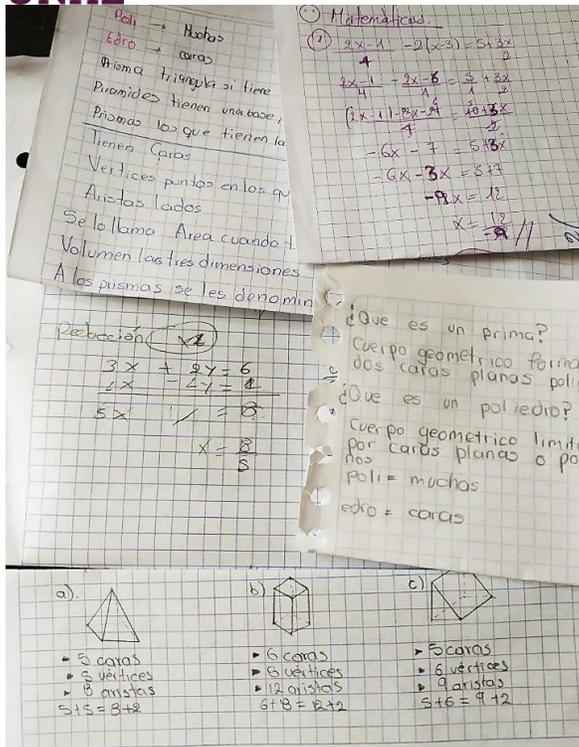


Fig. 13 Trabajos de los estudiantes durante la implementación.

Estos son los trabajos de los estudiantes, que realizaron al final de cada clase, después de usar el LDI.

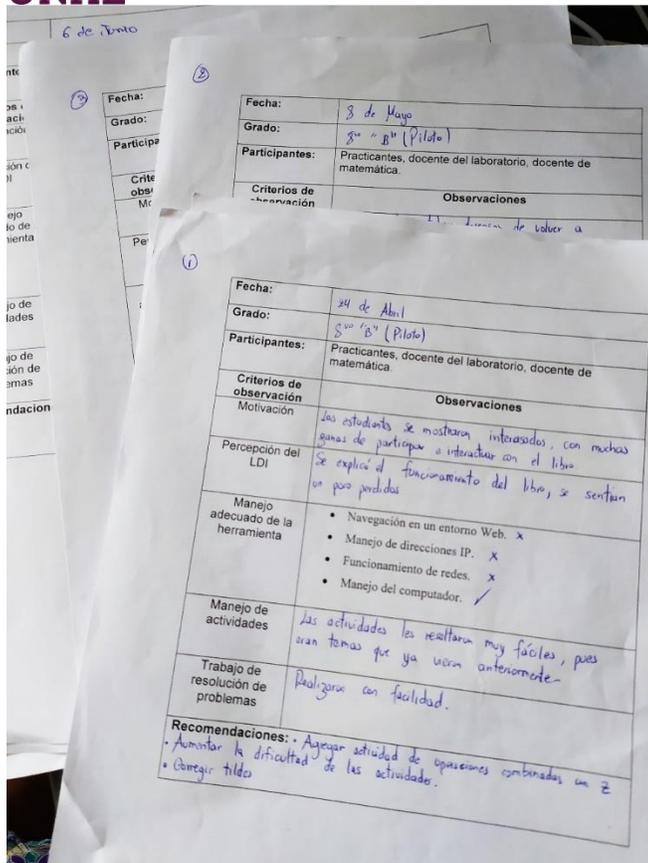


Fig. 14 Fichas de observación.

Estas son las fichas de observación que se emplearon para registrar el proceso de implementación del LDI.

Jairo Leonardo Jiménez Guamán, autor/a del trabajo de titulación “Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de las Matemáticas”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 06 de septiembre de 2019

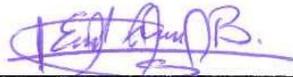


Jairo Leonardo Jiménez Guamán

C.I: 1104259385

Ericka Fernanda Freire Buestan, autor/a del trabajo de titulación “Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de las Matemáticas”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 06 de septiembre de 2019



Ericka Fernanda Freire Buestan

C.I: 1207846682

Jairo Leonardo Jiménez Guamán en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de las matemáticas”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 06 de septiembre de 2019



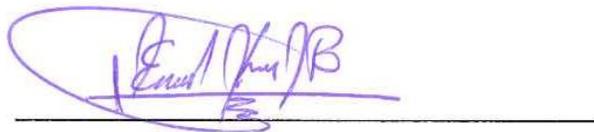
Jairo Leonardo Jiménez Guamán

C.I: 1104259385

Ericka Fernanda Freire Buestan en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de las matemáticas”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 06 de septiembre de 2019



Ericka Fernanda Freire Buestan

C.I: 1207846682

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, MIGUEL ALEJANDRO OROZCO MALO, docente de la Universidad Nacional de Educación de Ecuador, en calidad de Tutor del trabajo de titulación de los alumnos: ERICKA FERNANDA FREIRE BUESTAN, JAIRO LEONARDO JIMÉNEZ GUAMÁN; CERTIFICO que el trabajo titulado: “Libro Digital Interactivo para potenciar el aprendizaje de Matemática en el octavo año de EGB de la U.E. “Tres de noviembre”, es de autoría de ambos alumnos y que la misma, una vez contrastada debidamente su verificación a través del sistema anti plagio, posee menos del 10% de similitud.

Para constancia, firma el presente documento en Chuquipata, a 02 de septiembre de 2019.



MIGUEL ALEJANDRO OROZCO MALO

Docente UNAE