

Diseño de un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de cuarto grado de primaria.

Liceth Tatiana Franco Areniz

Cindy Paola Pérez Guerrero

Natividad Galviz Guerrero

Facultad de Educación, Universidad Santo Tomás

Maestría en Tecnología e Innovación Educativa

Yeimy Julieth Moreno Jiménez

3 Diciembre de 2025

Diseño de un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de cuarto grado de primaria.

Liceth Tatiana Franco Areniz ¹

Cindy Paola Pérez Guerrero²

Natividad Galviz Guerrero ³

¹ licethfranco@usantotomas.edu.co

https://scholar.google.es/citations?view_op=list_works&hl=es&user=L1ZWILMAAAAJ

<https://orcid.org/0009-0008-2209-3611>

<https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do>

² cindyperez@usantotomas.edu.co

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=Bgo-yL0AAAAJ>

<https://orcid.org/0009-0009-4706-833X>

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002311816

³ natividadgalviz@usantotomas.edu.co

https://scholar.google.es/citations?view_op=list_works&hl=es&user=3COOtXcAAAAJ

<https://orcid.org/0009-0008-2807-5166>

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001928796

Resumen

La investigación se desarrolló mediante el diseño de un recurso educativo digital en Genially, plataforma que integra elementos de gamificación para fortalecer el razonamiento lógico matemático en estudiantes de primaria, ofreciendo experiencias interactivas que favorecen el aprendizaje significativo. Se aplicó una prueba piloto a estudiantes de cuarto grado del Colegio La Salle, quienes desea mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas mediante procesos alternativos al tradicional. Aquí se busca demostrar la efectividad de la mediación de las tecnologías en educación primaria en áreas complejas como las matemáticas y el afianzamiento de esta asignatura por estudiantes a través del juego. El diseño metodológico se basó en una investigación cualitativa, para obtener resultados más acertados y completos.

Lo innovador que hace este proyecto reside en la utilización herramientas tecnológicas de fácil acceso y funcionamiento, llamando la atención del público infantil para que cobre interés a la hora de fortalecer el razonamiento lógico matemático. En el desarrollo de este documento se reafirma la idea que mediante de la gamificación y la integración de TIC, se fomenta la participación, la motivación y el compromiso de los alumnos.

Palabras clave: Tecnología educativa, aplicaciones digitales, recurso de educación digital, razonamiento lógico matemático, gamificación.

Abstract

The research was carried out by designing a digital educational resource in Genially, a platform that integrates gamification elements to strengthen mathematical logical reasoning in elementary school students, offering interactive experiences that promote meaningful learning. A pilot test was applied to fourth-grade students at La Salle School, who wish to improve their academic performance in mathematics through alternative processes to the traditional ones. The aim here is to demonstrate the effectiveness of technology mediation in primary education in complex areas such as mathematics and the consolidation of this subject by students through play. The methodological design was based on qualitative research in order to obtain more accurate and complete results.

The innovative aspect of this project lies in the use of easily accessible and user-friendly technological tools, which attract the attention of children and spark their interest in strengthening their mathematical reasoning skills. This document reaffirms the idea that gamification and the integration of ICT promote student participation, motivation, and engagement.

Key words: Educational technology, digital applications, digital education resource, mathematical logical reasoning, gamification.

Índice

Introducción	9
Justificación.....	10
Preliminares.....	15
Diagnóstico de la realidad.....	15
Identificación.....	15
Descripción.....	16
Oportunidades de innovación / alternativas de solución	20
Causa 1: Limitada incorporación de recursos digitales en las prácticas pedagógicas.....	20
Alternativa de solución: Implementación de TIC	20
Causa 2: Desmotivación y desinterés de los estudiantes por aprender las matemáticas	21
Alternativa de solución: Creación de un Plan de Refuerzo Académico Comunitario y Estudiantil (PRACE)	21
Propósitos y objetivos	23
Propósito	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos.....	23
Matriz de medición de impacto educativo y social.....	24
Marco de referencia.....	25
Marco contextual	25
Revisión del estado del Arte	26
Antecedentes internacionales.....	26
Antecedentes nacionales	28
Antecedentes regionales y/o locales	31
Marco Teórico.....	33
1. Recurso de educación digital	33
Personalización del aprendizaje	35
Realidad aumentada y virtual	36
Colaboración en línea	37
Nuevas tecnologías.....	37
Diseño de un recurso educativo digital	38
2. Razonamiento lógico Matemático	39
Principios y competencias relacionadas	41

Habilidades matemáticas	44
3. Gamificación	45
Aprendizaje a partir de retos	47
Neuroeducación	47
Psicología del juego.....	48
Entornos de aprendizaje virtuales.....	48
E-learning	48
Marco conceptual.....	49
Tecnología Educativa	49
Gamificación	49
Aprendizaje Interactivo	50
Tecnologías Emergentes.....	50
Competencias Matemáticas	50
Recurso educativo digital	51
Pensamiento numérico	52
Niveles del pensamiento numérico.....	52
Marco Legal.....	53
Marco Técnico	56
Descripción de la herramienta	56
Justificación.....	56
Arquitectura del recurso	57
Requisitos técnicos mínimos	58
Marco de trabajo creativo y de innovación.....	60
Marco metodológico	62
Categorización de la realidad educativa a abordar	62
Enfoque de la investigación.....	62
Tipo de estudio.....	63
Técnicas de recolección de información seleccionadas.....	63
Técnicas de análisis de información seleccionada.....	68
Procedimiento	69
Producto o resultado esperado	70
Descripción de la población y muestras	70
Recursos previstos	71

Resultados	74
Fase 1: Diagnóstico de las habilidades de razonamiento lógico asociadas al pensamiento numérico	74
Análisis general de las entrevistas.....	74
Fase 2. Diseño del recurso educativo digital gamificado.	81
Fase 3. Aplicación prueba piloto	83
Descripción de la prueba	83
Procedimiento de aplicación	83
Observaciones cualitativas	84
Observaciones cuantitativas	85
Instrumentos dentro y después de la prueba.....	88
Preguntas abiertas	93
Hallazgos	95
Triangulación de los resultados	96
Matriz de síntesis de resultados	98
Conclusiones	102
Visión prospectiva del proyecto.....	104
Consideraciones éticas	107
Referencias	109

Lista de figuras

Figura 1. Árbol de problemas	19
Figura 2. Cómo aplicar en el aula la gamificación	45
Figura 3. Matriz de coherencia metodológica.....	67
Figura 4. Ejemplo reporte de genialy.....	85
Figura 5. Porcentaje de desempeños	86
Figura 6. Valoración categoría 1	90
Figura 7. Valoración categoría 2.....	91
Figura 8. Valoración categoría 3.....	93
Figura 9. Síntesis de resultados de la prueba piloto.....	101

Lista de Tablas

Tabla 1. Ventajas y desafíos de implementación TIC	20
Tabla 2. Ventajas y desafíos de PRACE.....	21
Tabla 3. Matriz de medición	24
Tabla 4. Componentes del aprendizaje personalizado	35
Tabla 5. Técnicas de diseño	38
Tabla 6. ¿Cómo se desarrolla el Razonamiento matemático?	42
Tabla 7. Elementos de gamificación	46
Tabla 8. Niveles en habilidades matemáticas	53
Tabla 9. Marco Legal	54
Tabla 10. Características Principales	60
Tabla 11. Fases del procedimiento.....	69
Tabla 12. Matriz de interesados y beneficiarios	70
Tabla 13. Cronograma.....	72
Tabla 14. Categorías según las entrevistas.....	77
Tabla 15. Niveles vs. categorías.....	80
Tabla 16. Matriz de síntesis de resultados	99

Introducción

La escolarización es fundamental y constituye dentro de ella una fase vital en el establecimiento de conocimientos y la comprensión de lo elemental para los alumnos, que abarca especialmente el razonamiento lógico. Éste, como elemento fundamental de la destreza matemática, actúa como piedra angular en la consolidación y afianzamiento de teorías numéricas, sin embargo, no comprenderlo plantea dificultades a muchos estudiantes debido a su complejidad y recurrencia en escuelas como es el caso específico del Colegio La Salle, particularmente en los niños de cuarto grado, lo cual a menudo les resulta difícil recordar y usar las matemáticas, lo que genera la sensación de frustración entre ellos.

En este contexto, la integración de herramientas digitales y software de aprendizaje emerge como un sustituto vanguardista y optimista para influir de manera positiva en el desarrollo de habilidades de matemáticas, reconociéndolas y exponiéndolas de una mejor manera. Estas habilidades permiten a los estudiantes participar y cultivar el conocimiento mediante la implementación de varios niveles, dificultades e incentivos, convirtiendo así la travesía del aprendizaje en un trabajo divertido y enriquecedor. La inclusión del uso de herramientas digitales en entornos educativos podría no sólo ayudar a aprender el razonamiento lógico sino también alterar la visión de los estudiantes sobre las matemáticas, y las demás disciplinas fomentando una mayor participación y entusiasmo por estudiarlas. El objetivo principal de este proyecto es diseñar un recurso educativo mediante la utilización de herramientas digitales como instrumento tecnológico aplicado en el proceso de aprendizaje estudiantil en el área de matemáticas, para fortalecer las habilidades en razonamiento lógico matemático. Se observará a través de una prueba piloto como se desempeña el grupo de estudiantes, al usar el recurso educativo digital y al no tenerlo en su proceso escolar. Además, se utilizarán test y diálogos para captar detalles cualitativos sobre el encuentro de alumnos y con el recurso. Este estudio podría mejorar la forma en que se aprenden las matemáticas, lo cual es crucial para el entrenamiento del cerebro de los niños y su éxito en la escuela y más adelante en sus carreras profesionales. Esta investigación muestra que el uso de herramientas digitales puede ayudar a fortalecer el pensamiento numérico para el desarrollo del razonamiento lógico como disciplina transversal en el proceso de aprendizaje de la población infantil.

Justificación

El aprendizaje en el razonamiento lógico es fundamental en la educación primaria, ya que constituye la base para comprender y responder a problemas matemáticos más complejos. Sin embargo, estudios recientes indican que un alto porcentaje de estudiantes colombianos en educación básica presentan dificultades en competencias matemáticas. Según el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos [PISA]: Durante el periodo comprendido entre 2018 y 2022, la actuación general de las naciones que forman parte de la OCDE bajó en 17 unidades en la asignatura de Matemáticas, mientras que la calificación estándar se redujo en 41 de las 72 naciones o territorios económicos. En el caso de Colombia, la nota promedio descendió, sucediendo lo mismo con los otros dos grupos de países (ICFES, 2024).

Una estadística a tener en cuenta puesto que los estudiantes en sus primeros años de estudio deben adquirir las bases académicas para determinar a futuro su rendimiento en áreas mucho más complejas que van a estudiar, lo cual puede afectar su progreso académico en etapas posteriores.

En Colombia, a partir de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas establecidos a finales de los 90' se entiende que la enseñanza de esa área de contenido debe ir más allá de la mera memorística de reglas que favorecen el desarrollo del razonamiento lógico, de la capacidad de resolver problemas y de argumentar. Para ello, la organización del aprendizaje se desarrolla en relación a cuatro pensamientos básicos: el numérico, el espacial, el métrico y el aleatorio, aunque también se vincula con la formulación de problemas, el razonamiento, la representación matemática, entre otros. Aparte, se sitúa en el marco vital, atraviesa por allí los contenidos y favorece la flexibilidad curricular (Ministerio de Educación Nacional, 1998)

En el contexto del colegio La Salle, se ha observado que los estudiantes de cuarto grado enfrentan retos similares dentro de su aprendizaje, lo que resalta la necesidad de estrategias innovadoras que faciliten la adquisición de conocimientos de las matemáticas de forma atractiva y efectiva, esas dificultades se pueden presentar por múltiples factores. Los estudiantes que tienen computadora y

acceso a la red sacan mejores notas comparados con aquellos que carecen de dichos elementos. Además, contar con televisión impacta más la calificación en comprensión lectora, mientras que su influencia es menor en temas de sociales y cívica, y no afecta de manera importante las puntuaciones en matemáticas, idioma inglés ni ciencias naturales. Dichas conclusiones señalan que la situación económica de las familias en la nación sí afecta el desempeño escolar (Collazos Valenzuela et al., 2021).

De esta manera en este proyecto se presenta una propuesta de diseño de un recurso educativo que utiliza el juego y la interactividad para aprender conceptos relacionados con el razonamiento lógico matemático, dirigido para la edad escolar de primaria. Su incorporación en el aula representa una solución innovadora para abordar las dificultades en el aprendizaje en el razonamiento lógico ofreciendo a los estudiantes una alternativa al método tradicional de memorización. Mediante niveles y desafíos, convierte el aprendizaje en una experiencia lúdica que motiva al estudiante, al mismo tiempo que facilita la comprensión de los conceptos. El uso de estas herramientas tecnológicas responde no solo a la necesidad de mejorar el rendimiento académico, sino también a la creciente demanda de habilidades digitales en el contexto educativo actual.

“Las actividades que se realizan a través de herramientas digitales e interactivas elevan la concentración del estudiante y, por ende, este asimila con mayor rapidez los conceptos, potenciando el aprendizaje” (Telefónica, 2023). De este modo se investigará cómo el uso de recursos educativos digitales ayudan a aprender el razonamiento lógico matemático y hace que los estudiantes se interesen más en esta área, estableciendo si funciona mejor que las clases regulares que se implementan normalmente.

Esto les ayudará a ser capaces de manejar las TIC en sus procesos de aprendizajes y adquirir conocimientos básicos. Esta iniciativa es parte del estudio del avance pedagógico y la integración tecnológica, verificando cómo los instrumentos electrónicos pueden mejorar los métodos de aprendizaje y adquisición de conocimiento. Y se resaltarán como en las escuelas ayuda a mezclar las formas antiguas de

aprendizaje con lo que hoy en día el mundo globalizado está exigiendo en cuanto la evolución digital; convirtiéndola en una solución flexible para la problemática presentada en esta investigación.

Aquí, se prevé producir una propuesta académica digital, que pueda aportar nuevas estrategias a establecimientos educativos locales y regionales, fomentando una educación inclusiva e interactiva sincronizada con las competencias del siglo XXI. A diferencia de otras aplicaciones, las que incluyen la gamificación y la interactividad de forma planificada, para aprender el razonamiento lógico matemático muy por encima del procedimiento tradicional de memorizarlas, son más llamativas para utilizar porque incluyen el factor lúdico y de competencia. Al margen de las otras herramientas tecnológicas, aquellas que plantean juegos, trabajan mediante niveles y retos específicos que buscan el interés de los alumnos de la etapa de primaria, motivándolos a querer participar en su proceso de aprendizaje mientras desarrollan habilidades matemáticas y digitales necesarias.

Emplear un recurso educativo digital gamificado para potenciar el razonamiento lógico-matemático en alumnos de cuarto curso de la educación primaria es una buena práctica puesto que estimula la motivación y el compromiso, logra facilitar un aprendizaje significativo, desarrolla habilidades cognitivas fundamentales, brinda la oportunidad de recibir retroalimentación inmediata y permite personalizar el proceso de aprendizaje. Del mismo modo, promueve competencias digitales a edades tempranas y facilita el refuerzo de la autoestima y la autoconfianza, favoreciendo una actitud positiva hacia las matemáticas y otras áreas de estudio.

Al mismo tiempo, el proyecto se entrelaza plenamente con la línea de investigación: Innovación Educativa, dado que este proyecto pretende transformar las prácticas habituales en lo que se refiere a prácticas de aprendizaje matemático a través del uso de recursos digitales gamificados. Ciertamente desde esta concepción la innovación no se va a limitar a poner tecnología en el aula, sino que va a replantear experiencias de aprendizaje en respuesta a las necesidades de los alumnos actuales con el desarrollo de competencias cognitivas y digitales. El diseño del recurso educativo digital supone una reorganización pedagógica del trabajo en el que el aprendiz tiene un papel activo, explorador y autónomo, siguiendo las orientaciones más actuales que buscan mejorar la calidad del aprendizaje mediante la propuesta de

situaciones de formación que sean interactivas, fluctuantes y centradas en el estudiante. Dicha articulación permite que el proyecto contribuya a la producción de un conocimiento educativo adecuado y traducible en otros contextos escolares con características similares.

Siguiendo esta misma línea, dicha apuesta también apoya la innovación educativa a partir de la propuesta de un recurso que suma aspectos relacionados con los juegos, mecanismos de feedback inmediato, actividades adaptativas al ritmo y al estilo de aprendizaje de los estudiantes donde el enfoque gamificado, fundamentado en elementos de motivación intrínseca, de reto gradual y de aprendizaje significativo, se presenta como una alternativa pedagógica, capaz de romper la enseñanza mecánica de las matemáticas y potenciar el razonamiento lógico desde la óptica más creativa, experiencial y próxima de la cultura digital propia del siglo XXI. Por tanto, el proyecto no solo persigue mejorar el rendimiento académico, sino que también promueve una transformación educativa sostenible y con capacidad de adaptarse a la realidad del siglo XXI y de contribuir a la innovación curricular, didáctica y tecnológica de las instituciones educativas.

La pertinencia del proyecto queda vinculada con la línea de innovación educativa en cuanto articula nuevas modalidades digitales para promover los procesos de aprendizaje y no solo los recursos o materiales implicados. Desde esta óptica, el diseño del recurso gamificado es innovador porque reorganiza la estructura del aprendizaje matemático, ya que introduce esos escenarios interactivos, niveles progresivos y la posibilidad de una práctica con retroalimentación, los cuales artifician la experiencia cognitiva del estudiante. Innovar en educación no requiere simplemente introducir la tecnología, sino que significa transformar la manera de aprender y relacionarse con el conocimiento, promoviendo experiencias más activas, vinculantes y significativas. Así, la innovación del proyecto no atañe exclusivamente a la herramienta tecnológica sino más bien al proceso pedagógico que desencadena con el establecimiento de nuevas formas de razonamiento lógico-matemático.

Epistemológicamente, esta apuesta se enmarca dentro de una visión constructiva del conocimiento educativo: el saber no se transmite de manera lineal, sino que se produce a partir de interacciones mediadas por experiencias, resolución de problemas y toma de decisiones. La gamificación, en este

sentido, opera como un dispositivo epistémico que favorece la acción, la puesta a prueba y la reformulación de hipótesis dentro del proceso matemático. Como indican Camacho Marín et al., (2020) los procesos innovadores hacen posible generar un conocimiento situado, verificable en la práctica y transformable a partir de su uso pedagógico real. Por consiguiente, el proyecto no únicamente presenta una herramienta para enseñar, sino que presenta también un modelo formativo que permite comprender cómo se aprende, evaluando empíricamente sus efectos y constituyéndose en un aporte epistemológico a la innovación educativa contemporánea.

Preliminares

Diagnóstico de la realidad

El diagnóstico de la realidad educativa en el Colegio La Salle surge a partir de la necesidad de fortalecer el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de cuarto grado, quienes presentan dificultades significativas al resolver problemas matemáticos. El análisis de este diagnóstico tiene como objetivo comprender la situación actual en el aula, identificar los factores que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas y justificar la pertinencia de incorporar un recurso educativo digital gamificado como estrategia pedagógica innovadora. Comprender esta realidad concreta permitirá proponer soluciones contextualizadas y efectivas para mejorar el proceso de aprendizaje. En este marco, se inicia el diagnóstico con la identificación de los elementos clave que configuran la situación actual.

Identificación

El Colegio La Salle, sede José Antonio Galán de Ocaña, fue fundado en 1995 para responder a la necesidad educativa en una zona marginada de Ocaña, donde muchos habitantes son desplazados y afectados por la violencia. Con la colaboración de líderes comunitarios, los antiguos galpones de una granja avícola abandonada fueron convertidos en aulas para brindar educación a niños, jóvenes y adultos de la comunidad. La institución se enfoca en formar estudiantes en competencias académicas y empresariales, promoviendo la creación de empresas de economía solidaria como respuesta al alto desempleo. Desde su aprobación en 2003, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) se ha consolidado como un espacio de participación y solidaridad, orientado a construir una juventud capaz de generar desarrollo económico y contribuir a la paz en la región (Institución educativa colegio La Salle Ocaña, 2013).

El proyecto se centrará en un grupo específico de estudiantes de cuarto grado con 31 estudiantes de la institución mencionada, quienes han mostrado dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. La investigación se llevará a cabo durante el año 2025 y tiene como propósito principal diseñar un recurso

educativo digital gamificado para mejorar el dominio del razonamiento lógico matemático en estos estudiantes. Este estudio se enfocará inicialmente en una clase específica de cuarto grado con el objetivo de analizar los resultados y considerar una posible implementación a mayor escala en la institución en el futuro, dependiendo del éxito alcanzado.

Esta institución ha trabajado durante años para brindar educación de calidad en una zona marcada por el desplazamiento y la vulnerabilidad socioeconómica. Realidad que ha generado retos adicionales en el ámbito educativo, donde los estudiantes enfrentan dificultades de aprendizaje y limitaciones de recursos, especialmente en el área de matemáticas.

La intencionalidad de este proyecto es diseñar un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico matemático en un contexto de vulnerabilidad. Aunque al principio el alcance del estudio se limita a una clase de 31 estudiantes de cuarto grado en matemáticas, los resultados esperados deberían sentar las bases para ampliar el recurso educativo digital gamificado.

Descripción

El árbol de problemas (véase figura 1) muestra una situación crítica en la que se evidencia el limitado desarrollo del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de cuarto grado, una dificultad común en los procesos de aprendizaje de matemáticas a nivel general en las instituciones educativas. Monterrosa (2016) menciona que en la I. E. Segovia, Sampedro, con alumnos de cuarto año, reveló que cometen fallas habituales cuando se enfrentan a la solución de ejercicios aritméticos que precisan el uso de operaciones elementales. El problema central en este caso incide directamente sobre el proceso formativo de los niños, toda vez que las habilidades lógico matemáticas son necesarias para el desempeño en esta área y además son necesarias para la formación del pensamiento crítico, la toma de decisiones y la resolución de problemas en la vida cotidiana. En una primera lectura, la raíz del problema puede explicarse a partir de causas estructurales, pedagógicas y tecnológicas.

Para empezar, la escasa utilización de herramientas digitales en la enseñanza supone un gran obstáculo para mejorar el aprendizaje, sobre todo en materias como matemáticas. Este problema se hace más grande debido a la carencia de preparación concreta del profesorado en habilidades digitales, y también a la escasez de materiales interactivos adaptados a cada realidad. Tal como señalan Vilches Vilela (2015), "para que las TIC se integren bien en la educación, no basta con tener la tecnología, sino que los profesores deben estar bien formados para crear formas de enseñar novedosas". Asimismo, Adell y Castañeda (2012) resaltan que las herramientas digitales pueden ayudar a que el aprendizaje sea activo y tenga sentido, siempre que se ajusten a lo que necesitan el entorno y los alumnos, cosa que no pasa cuando se copian métodos antiguos con medios digitales.

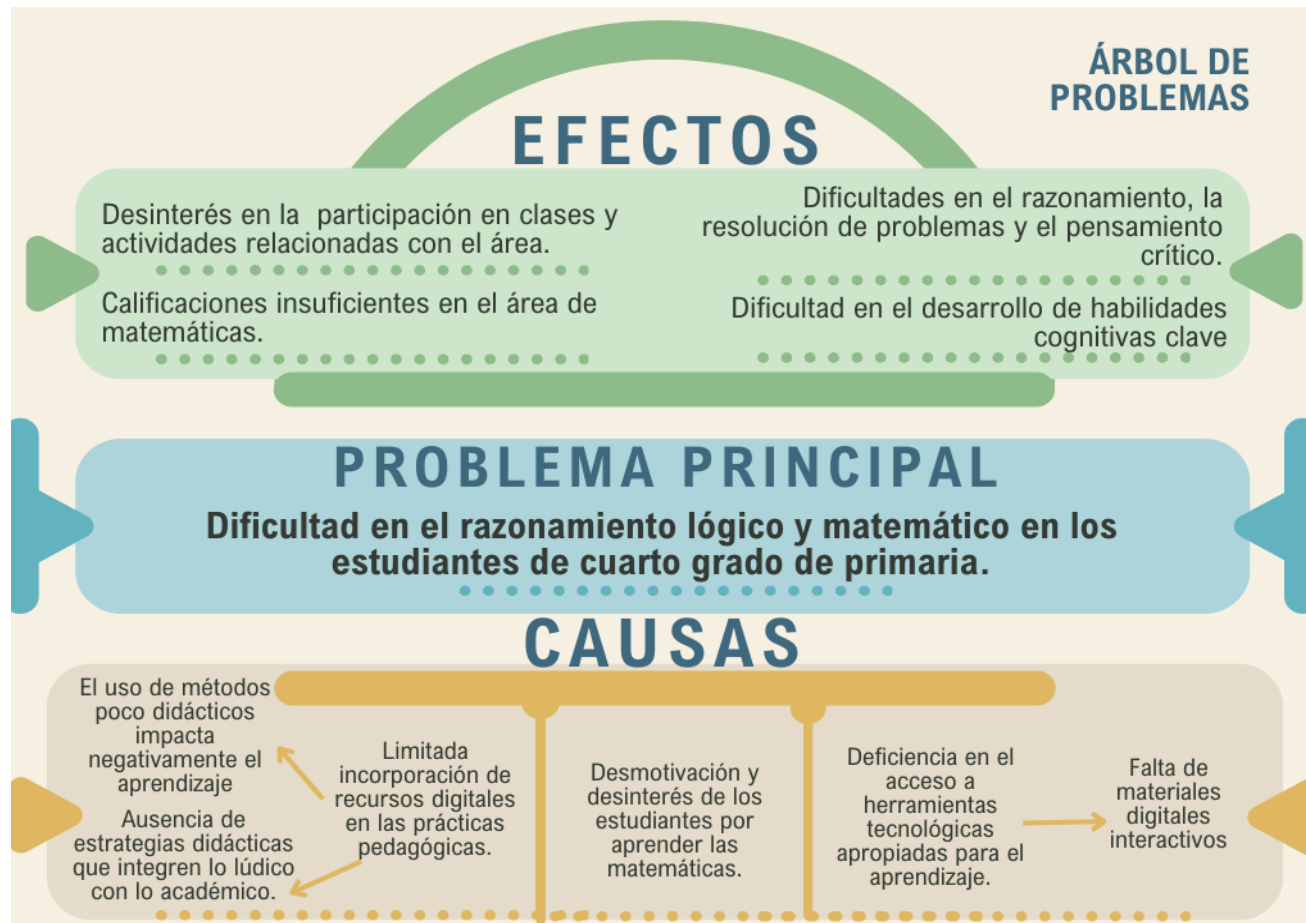
Además, la manera convencional de educar, centrada en que el profesor transmita información y los alumnos repitan ejercicios, ya no funciona tan bien. Los jóvenes de ahora aprenden diferente, están rodeados de imágenes, movimiento y juegos. Los estudiantes de hoy quieren aprender de forma interactiva, viendo y experimentando las cosas para entenderlas mejor. Por eso, usar juegos y crear materiales digitales para el aula son buenas opciones para llamar la atención de los alumnos y ayudarles a entender lo abstracto, como las matemáticas (Domínguez et al. , 2013). Así que, es muy importante cambiar la forma en que enseñamos, haciéndola más interactiva y usando la tecnología, para adaptarnos a cómo aprenden los niños hoy en día.

Otro aspecto crítico que causa la problemática, es la escasa motivación que tienen los estudiantes hacia las matemáticas, alimentada por la falta de herramientas que relacionen lo escolar a lo lúdico; la falta de actividades en línea interactivas, de juegos educativos o más generalmente plataformas gamificadas que promuevan el aprendizaje activo sólo puede llevar al desinterés y a la disminución de la participación; esta falta de motivación hacia el área puede llevar, a largo plazo, a un rechazo general hacia las ciencias exactas, además de limitar el desarrollo integral del estudiante, así como disminuir sus propias oportunidades académicas futuras.

Este proyecto surge al evidenciar que los estudiantes de cuarto de primaria presentan dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico, lo que impacta negativamente en su comprensión de conceptos matemáticos, su capacidad para resolver ejercicios y su interés por la asignatura, planteando la necesidad de renovar las metodologías de aprendizaje.

Por otro lado, en los efectos se presenta todo lo que pasa cuando a los estudiantes de primaria les cuesta pensar de forma lógica y hacer cuentas por llamarlo de alguna manera. Ya no les llama la atención participar en clase ni hacer tareas que estén relacionadas con las matemáticas, y eso hace que tengan menos ganas de estudiar. Esa falta de interés, a su vez, afecta sus notas, así que no son favorables las calificaciones en esta asignatura.

Además, si no aprenden a razonar bien, les cuesta más trabajo resolver problemas y pensar con claridad, lo que les impide desenvolverse en situaciones donde deben analizar y decidir cosas. Para terminar, todos estos problemas llevan a que les sea difícil desarrollar habilidades mentales importantes, que son clave para que avancen en sus estudios y el progreso de su formación.

Figura 1*Árbol de problemas**Nota.* Elaboración propia

Oportunidades de innovación / alternativas de solución

De acuerdo al diagnóstico de la realidad educativa en el Colegio La Salle, se identificaron diversas oportunidades y alternativas para abordar la problemática del aprendizaje de razonamiento lógico-matemático en estudiantes de cuarto grado. La falta de memorización y aplicación de estos conceptos afecta negativamente el desempeño académico y puede derivar en frustración y desmotivación. Para superar estos retos, se presentan las siguientes opciones de acuerdo a las causas encontradas:

Causa 1: Limitada incorporación de recursos digitales en las prácticas pedagógicas

Alternativa de solución: Implementación de TIC

El desarrollo de herramientas tecnológicas ha sido de gran utilidad para la elaboración de contenidos educativos y su aprendizaje, implementar este tipo de recurso interactivas permite una experiencia distinta para los estudiantes. En esta oportunidad, se espera potenciar y lograr la adquisición y comprensión del razonamiento lógico-matemático a partir de herramientas didáctico digitales, en el marco de actividades lúdicas y ejercicios interactivos. Estas herramientas se orientan a captar la atención de los estudiantes, favorecer la práctica a partir de juegos y retos y propiciar el desarrollo de habilidades como la memoria, la lógica o la resolución de problemas.

Tabla 1.

Ventajas y desafíos de implementación TIC

Ventajas	Desafíos
Las actividades gamificadas despiertan el interés y la participación activa de los estudiantes.	La disponibilidad de dispositivos y acceso a internet puede ser limitada para algunos estudiantes, lo que representa un reto para la utilización de las herramientas.
Permite practicar de forma autónoma y repetitiva, lo cual es esencial para la memorización.	
Los docentes pueden hacer un seguimiento del progreso de cada estudiante y adaptar las	

estrategias para el aprendizaje según las necesidades individuales.

Nota. Elaboración propia

Causa 2: Desmotivación y desinterés de los estudiantes por aprender las matemáticas

Alternativa de solución: Creación de un Plan de Refuerzo Académico Comunitario y Estudiantil (PRACE)

Diseño y elaboración de un programa de refuerzo académico que involucre a la comunidad educativa y fomente la colaboración entre estudiantes, padres de familia y docentes. Allí se podría incluir sesiones de práctica en grupo, asesorías personalizadas y talleres de apoyo para garantizar que los estudiantes tengan la oportunidad de practicar y reforzar sus habilidades matemáticas fuera del horario escolar.

Tabla 2.

Ventajas y desafíos de PRACE

Ventajas	Desafíos
Incentiva la colaboración entre padres de familia, docentes y estudiantes, creando un entorno de apoyo integral.	Requiere el compromiso de los padres y acudientes, lo cual puede ser complejo si existen limitaciones de tiempo o conocimiento.
Los alumnos que requieren más tiempo para dominar el proceso de la multiplicación pueden recibir apoyo adicional.	Organizar horarios de asesorías que sean flexibles y de fácil acceso para la mayoría de las familias.
Las actividades pueden hacerse con pequeños recursos e irse ajustando a las especificaciones que vayan surgiendo.	

Nota. Elaboración propia

Considerando las diferentes opciones de alternativas, el **diseño de un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico- matemático en estudiantes de cuarto grado de primaria** parece ser la mejor manera de solucionar el problema planteado. Esta decisión se basa en los beneficios que ofrece en comparación con otras ideas, lo bien que funciona para desarrollar el razonamiento lógico-matemático, por mencionar una. Los materiales educativos que usan los juegos combinan la práctica continua con actividades divertidas e interactivas que animan a pensar y ayudan a los estudiantes a resolver problemas, su diseño encaja perfectamente con lo que se espera en el plan de estudios, lo que hace que sea fácil usarlo en clase y que los alumnos lo usen por su cuenta.

De esta manera los estudiantes se sientan más motivados y participan más, gracias a los desafíos y a la forma en que funcionan los juegos, lo que hace que les gusten más las matemáticas y mejoren su lógica y razonamiento. Además, este material incluye herramientas para ver cómo van los alumnos y darles consejos, lo que permite a los profesores seguir su progreso, ver dónde tienen problemas y cambiar la forma de enseñar según lo que necesiten. Por todo esto, se decide que el material educativo digital tipo juego es la mejor opción para ayudar a los estudiantes de cuarto grado a mejorar su razonamiento lógico-matemático.

Propósitos y objetivos

Propósito

El propósito de este proyecto es diseñar un recurso educativo digital gamificado para grado cuarto de básica primaria y así fortalecer el desarrollo del razonamiento lógico-matemático y que trascienda en la toma de decisiones y la resolución de problemas en el día a día. Este proyecto es relevante para el aprendizaje del área de matemáticas puesto que muestra un énfasis más dinámico, que hace un cambio significativo en el proceso tradicional y lo convierte en una experiencia interactiva, incrementando el interés a los estudiantes y facilitando la comprensión de la conceptualización básica.

Objetivo general

Desarrollar un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Salle, a través de la investigación basada en diseño.

Objetivos específicos

- Diagnosticar las habilidades de razonamiento lógico asociadas al pensamiento numérico en estudiantes, mediante un cuestionario para identificar sus niveles de comprensión, fortalezas y dificultades relacionadas con el área de la gamificación.
- Diseñar un recurso educativo digital gamificado que promuevan el pensamiento numérico a partir del razonamiento lógico, utilizando un diseño instruccional.
- Validar la efectividad del recurso educativo digital gamificado para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático asociadas al pensamiento numérico, mediante la aplicación de una prueba piloto.

Matriz de medición de impacto educativo y social

A continuación, se presenta la matriz donde se expone de manera específica cada factor y elemento involucrado para el desarrollo de los objetivos planteados:

Tabla 3.

Matriz de medición

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento e impacto	Medios de verificación
Diagnosticar las habilidades de razonamiento lógico asociadas al pensamiento numérico en estudiantes, mediante un cuestionario para identificar sus niveles de comprensión, fortalezas y dificultades relacionadas con el área de la gamificación.	Estudiantes de cuarto grado .	Resultados en porcentaje de los estudiantes con diagnóstico inicial.	Resultados de las entrevistas aplicadas; datos de observación del aula por el docente.
Diseñar un recurso educativo digital gamificado que promuevan el pensamiento numérico a partir del razonamiento lógico, utilizando un diseño instruccional.	Grupo de alumnos de cuarto grado que participaron en la intervención.	Porcentaje de nivel de participación estudiantil.	Bitácora documentada de sesiones realizadas.
Validar la efectividad del recurso educativo digital gamificado para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático asociadas al pensamiento numérico, mediante la aplicación de una prueba piloto.	Clases de matemáticas de cuarto grado.	Resultados en porcentaje de mejora en la prueba piloto.	Resultados del instrumento de evaluación final.

Nota. Elaboración propia

Marco de referencia

Marco contextual

El proyecto será implementado en el Colegio La Salle, sede José Antonio Galán, una institución de carácter público ubicada en un barrio en la zona norte de Ocaña, Norte de Santander, Colombia. El colegio alberga a estudiantes de diferentes estratos sociales, con una mayor presencia de los pertenecientes a los estratos medios y bajos de la ciudad. La característica más importante de la comunidad escolar se define a través del elevado nivel de trabajo y compromiso por el desarrollo y la educación integral de los alumnos, a pesar del acceso limitado a los recursos tecnológicos y pedagógicos actualizados. Hay que señalar que en la escuela asisten niños de familias que en el 90% son gente reubicada, gente de escasos recursos y que carece de lo básico que una sociedad requiere para tener una vida decente y digna. La gente de la escuela tiene muy poco dinero. Es un área en la que algunos habitantes se ocupan en varias tareas para ganarse la vida. El empleo precario es lo más común allí. (Institución educativa colegio La Salle-Ocaña, 2013).

El público objeto del proyecto incluye a 31 estudiantes de cuarto grado, mientras que los profesores colaborarán al liderar la aplicación de las actividades necesarias. El recurso digital gamificado, se centrará en el trabajo sobre el razonamiento lógico para mejorar la memoria y percepción del área crítica. El tiempo de implementación se determina en un plazo de cuatro meses durante los cuales paso un diagnóstico, una intervención y una etapa de validación.

Revisión del estado del Arte

Para la construcción de los antecedentes, se realizó una revisión documental en bases de datos académicas como Scielo, Redalyc, Dialnet, Google académico y repositorios institucional de universidades. Se identificaron un total de 14 documentos relevantes, entre artículos científicos, tesis y proyectos educativos, de los cuales se seleccionaron, por su pertinencia directa con el objeto de estudio, el cual la elaboración de un recurso educativo digital gamificado para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de cuarto grado. Las categorías de búsqueda se centraron en razonamiento lógico-matemático, pensamiento numérico, recursos educativos digitales, gamificación en el aula y educación primaria. La selección final se basó en la actualidad de los textos, su enfoque en estudiantes de básica primaria y su relación específica con el uso de herramientas digitales para el fortalecimiento del aprendizaje matemático, con el fin de construir un marco coherente y fundamentado para el desarrollo del proyecto.

Antecedentes internacionales

Para dar inicio al listado de antecedentes de carácter internacional es necesario traer como primer referente documental al artículo titulado “La Gamificación y Las Tecnologías Digitales en el Área de Matemáticas de Educación Primaria” del autor Javier Suárez Caballero de la Universidad de Murcia, en España, quien en su estudio afirmaba que, la gamificación, integrada por tecnologías de la información y la comunicación como por ejemplo la realidad aumentada, la robótica y los videojuegos, tienen un impacto significativo en el interés estudiantil y el rendimiento académico en la etapa de primaria durante su proceso de aprendizaje en la asignatura básica: matemáticas (Suárez Caballero, 2023).

A este estudio en el área de la gamificación se le añade el uso de las aplicaciones tecnológicas es ahí donde entra a jugar un papel importante el próximo antecedentes: “ La eficacia de las aplicaciones de tecnología educativa para mejorar el rendimiento en matemáticas en las aulas de educación primaria y secundaria: un metaanálisis ” cuya conclusión defiende la idea que las aplicaciones digitales desarrolladas para tecnología educativa tienen un impacto positivo, pero moderado, en el rendimiento de la operaciones

matemáticas en las clases. El análisis de 74 estudios dice que, en comparación con las metodologías tradicionales, las TIC influyen positivamente con un tamaño de efecto de +0,15. Sin embargo, esto varía según el tipo de tecnología, siendo el CAI complementario el más efectivo (+0,18), mientras que el aprendizaje de la gestión informática y los programas integrales tienen un impacto menor (Cheung & Slavin, 2024)

Hasta el momento a nivel global los estudios han demostrado la relación estrecha de las tecnologías educativas, el juego y el aprendizaje, para argumentar un poco más aparece en Ecuador, en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades un artículo titulado “Estrategias de gamificación en el aula de primaria: efecto sobre la motivación y el aprendizaje” donde muestra como la gamificación en el ámbito de la educación y formación primaria se concibe como una estrategia poderosa que transforma el aprendizaje, ya que, en la práctica, los estudiantes se sienten más motivados e integran el proceso de aprendizaje. La gamificación, al usar elementos del juego, no solo se adquieren los conocimientos de una manera más profunda, sino que crea un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo. Ahora bien, su uso como técnica debe superar algunas dificultades, como la falta de instrumentos tecnológicos o el hecho de que algunos profesores también puedan resistirse al cambio; por lo que los profesores deben convertir su rol de ejecutores a facilitadores del aprendizaje y, como consecuencia de ello, planificar el uso de la gamificación de forma cuidadosa, teniendo presente que debe estar alineado con los objetivos pedagógicos y que realice el verdadero desarrollo de las competencias en los estudiantes (Barrera Muzgo et al., 2024).

En todos estos antecedentes presentados de diferentes partes del mundo se evidencia el hecho que la combinación de tecnologías, interactividad, aprendizaje en el salón de clases, genera una mejor apreciación por parte de los actores inmersos en el contexto, es así como: Los estudiantes también indican que prefieren que su maestro de matemáticas continúe empleando herramientas tecnológicas en clase. Una de las cosas que resaltan es que aprecian mucho el software llamado “Las mates con las TIC en un solo clic” para la clase de matemáticas y dicen que desean seguir estudiando usando materiales digitales, la

computadora y la Pizarra Digital Interactiva (PDI). Señalan que así la enseñanza se vuelve más divertida y que eso los anima a estudiar (Vanegas Orrego, 2017).

Antecedentes nacionales

En los últimos años en Colombia, la gamificación ha adquirido popularidad en la esfera educativa, a medida que las instituciones educativas la han considerado una idea innovadora para mejorar la motivación y el compromiso de los alumnos. Si bien se encuentra en sus inicios y en la etapa de desarrollo, la gamificación ha sido investigada y aplicada como parte de numerosos estudios y proyectos que evaluaron su uso y limitaciones en el entorno colombiano.

Una investigación realizada en la Universidad de Cartagena, titulada: “Recursos educativos digitales mediados por la gamificación para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria del centro educativo gimnasio pedagógico Marianito- Boyacá, Colombia” define al realizar la implementación recursos digitales pedagógicos teniendo como base la gamificación, se pudo incrementar el fortalecimiento del pensamiento numérico en aquellos estudiantes que participaron del proceso que cursaban cuarto grado de la institución. En el análisis de los resultados se demostró que existe hubo mejoramiento en las áreas numéricas, de razonamiento, de resolución de problemas y una constante motivación en los niños, reduciendo la cantidad de estudiantes que no alcanzaban el nivel de desempeño mínimo y aumentando aquellos en niveles altos y superiores (Barrera Jiménez et al., 2023).

Por otro lado, en un trabajo de investigación de la Universidad de Santander (UNDES) se consolida el uso efectivo de aplicaciones digitales y se reitera la importancia de esta estrategia en los estudiantes de primaria: cuando se pone en práctica la forma de enseñar usando las aplicaciones elegidas para resolver el problema que se detectó, los alumnos consiguen aprender a usar las distintas herramientas digitales. Esto fomenta el razonamiento computacional y les forja destrezas nuevas para su vida, gracias a la guía atenta del profesor. En esto, la comunicación instantánea fue clave y se pudo conseguir mediante los medios que tienen en sus casas, como tener conexión a internet y usar programas del tipo aplicaciones educativas. (Gutiérrez Jaramillo & Valencia Delgado, 2021).

Un trabajo investigativo en la Institución Educativa Manuel Ruíz Álvarez, en Montería, acerca de la mejora de la resolución de problemas matemáticos a través de la implementación de una estrategia pedagógica que tuviera como centro la gamificación, usando la plataforma Classcraft, para evaluar el impacto de la intervención, comparando resultados antes y después de la prueba, concluyó que existe un constante cambio impulsado por las TIC, en la educación en el país, que se acepta en los estudiantes de primaria de manera acertada, para la búsqueda de la innovación en la academia a temprana edad mediante la integración de estas tecnologías para desarrollar competencias en las aulas (Ramos Morelo & Vergara Chávez, 2020).

La aplicación de juegos en las aulas presenta varias ventajas significativas que afectan la forma en que aprenden los alumnos y cómo enseñamos nosotros, los profesores. Al integrar componentes de diversión, se impulsa un involucramiento más profundo y una intervención más constante por parte de los educandos, lo cual, a su vez, mejora la asimilación y el entendimiento de lo enseñado. Asimismo, este método potencia el trabajo en equipo y una rivalidad sana entre el alumnado, mientras estimula la capacidad de decidir y el análisis reflexivo dentro de situaciones cambiantes. (Gómez Lozano & Mendoza Castellanos, 2023).

Por otro lado, en el año lectivo 2020, se observó un bajo rendimiento académico en los estudiantes de grado 5 de primaria en una institución educativa de Morales, Bolívar, lo que llevó al docente a analizar las evaluaciones y su impacto en el aprendizaje de matemáticas. Se implementó entonces una estrategia innovadora basada en juegos y talleres interactivos utilizando tecnología como tabletas, computadoras e internet, lo cual motivó a los estudiantes y los hizo protagonistas de su propio aprendizaje, mejorando su participación y aceptación de la metodología para alcanzar los objetivos propuestos, todo esto se consolidó en un trabajo investigativo titulado “Implementación de una estrategia metodológica con uso de TIC para motivar el aprendizaje de las matemáticas en el grado quinto de una institución educativa del Municipio Morales Bolívar” (Orellana & Lozano, 2021)

Aumenta la influencia de enseñar matemáticas en los pequeños si se emplean varias ayudas, como juegos, ideas nuevas y otras más, que sirven para ordenar de forma superior los pasos del currículo. La

atracción de los niños por aprender mejora notablemente; es más, las horas dedicadas a la tarea parecen no tener fin para ellos cuando disfrutan las cosas que hacen en clase y los mantienen enfocados (López Barcarcel, 2022).

Es así como en el trabajo de investigación de Nova Ávila (2023) el empleo de un Recurso Educativo Digital (RED) fundamentado en la gamificación resulta ser una de las tácticas adecuadas para motivar la acción de aprender matemáticas en básica primaria. El dejar a los estudiantes que sean los propios protagonistas de su conocimiento también permite desarrollar habilidades imprescindibles para el aprendizaje en general, como la capacidad para analizar, resolver problemas y la práctica del razonamiento lógico. La metodología de investigación acción participativa no sólo hace patente un avance notable en las calificaciones, sino también en la autonomía y la seguridad que los estudiantes desarrollaron para el uso de definiciones como el Método de Pólya, lo cual hace evidente que una buena estrategia de la inclusión de recursos digitales adecuadamente diseñados puede ayudar a la mejora de los ambientes de aprendizaje y, por tanto, a las habilidades para la vida.

Tal como lo revelan los estudios previos en el país, la gamificación se ha posicionado como una táctica pedagógica fresca y eficaz, impulsando la motivación, el interés y el rendimiento de los alumnos de primaria en Colombia, sobre todo en matemáticas. No obstante, estos trabajos de investigación adolecen de ciertas carencias que justifican la relevancia y originalidad de esta propuesta. Sobresale, por ejemplo, la escasez de estudios a largo plazo que examinen los efectos duraderos, el uso limitado de distintas herramientas digitales con gamificación, la poca conexión con teorías de aprendizaje bien fundamentadas, y el análisis superficial del papel del profesor al crear y llevar a cabo estas tácticas. Igualmente, se nota una escasa evaluación del desarrollo de habilidades clave como la independencia, el trabajo en equipo o el manejo de herramientas digitales, así como poca atención a adaptar el aprendizaje a cada estudiante y a los entornos rurales o con problemas de conexión a internet. Estos aspectos demuestran la necesidad de una propuesta educativa que, partiendo de una investigación sólida y adaptada al contexto, cree y ponga en práctica recursos digitales gamificados enfocados en potenciar el pensamiento numérico para el desarrollo

del razonamiento lógico, ajustados a la realidad de las aulas y capaces de fomentar aprendizajes importantes y que perduren en el tiempo.

Antecedentes regionales y/o locales

En Ocaña, Norte de Santander, el contexto educativo ha experimentado la urgencia de abordar desafíos mediante la aplicación de enfoques innovadores con el propósito de contribuir a mejorar el aprendizaje efectivo y la calidad del mismo. Uno de los enfoques abordados en las aulas, ha sido el desarrollo de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales han sido identificadas como un recurso que determina la activación de la participación para elevar los niveles de rendimiento de los estudiantes, particularmente en áreas críticas de conocimiento como las matemáticas. Los docentes han recurrido a métodos que incluyen enfoques digitales y actividades como la gamificación, lo cual busca el hecho de activar la motivación y empoderamiento de los estudiantes para que ellos mismos busquen su proceso de aprendizaje. Dichas acciones, demuestran la necesidad de fortalecer la educación a través de interacciones, razonamiento y críticas aplicadas para lograr lo más pertinente e interactivo posible, para lograrlo se cuenta con los recursos tecnológicos asignados a la región. Los antecedentes regionales y locales que explican cómo Ocaña ha abordado la implementación de estas metodologías innovadoras, se presentan a continuación.

El adoptar una estrategia de resolución de problemas como eje central de una política educativa va a suponer un cambio radical de numerosas dimensiones de la Educación Matemática en este país: no bastaría con reformar la formación de la Educación Matemática que imparten las escuelas, a lo que ya hemos hecho referencia, sino que también se tendrían que modificar el sentido y el lugar de los medios (ed. textos, ed. audiovisuales, pantalla de luz), las tecnologías deben tener una especial importancia (las de comunicación en particular), los programas y en líneas generales los currículos no podrían surgir tal y como están planteados si se apuesta por una intensidad conceptual y sus relaciones con el medio (los objetivos, las metodologías cambian), y el sistema de evaluación debería verse muy alterado. (Peñaranda Rangel & Velásquez Pineda, 2017).

A su vez, en un proyecto que se realizó en la Institución Técnico Industrial ‘Lucio Pabón Núñez’ de Ocaña, con el fin de mejorar el desempeño de aprendizaje de los estudiantes de octavo grado en inglés y matemáticas, teniendo en cuenta los resultados bajos obtenidos en las pruebas realizadas, se utilizó aprendizaje mixto : B-Learning y enfoque cualitativo, aplicando conjuntamente Google Classroom y plataformas de gamificación, como Nearpod, Educaplay y Genially para que el estudiante disfrute de una experiencia de aprendizaje íntegramente interactiva, atractiva y motivante que le permita mejorar su rendimiento académico y social (Hernández Luna & Velandia Angarita, 2023).

Una investigación más para añadir a la lista es la que lleva por nombre “Estrategia pedagógica con mediación de las TIC para fortalecer el nivel inferencial en el proceso de lectura en estudiantes de cuarto primaria del centro educativo Buenavista-Ocaña”, ésta, una propuesta pedagógica basada en las TIC resultó efectiva para garantizar una mejora en la comprensión inferencial de los estudiantes. La apertura de resultados presentó un patrón de participación activa y colaborativa, una construcción significativa de conocimientos, lo que concuerda con la propuesta sobre el desarrollo de habilidades cognitivas en la lectura inferencial. Desde estos resultados, es posible destacar la importancia de las TIC como herramienta fundamental en la mejora de habilidades de comprensión de lectura (Torrado Tarazona, 2024).

Como último antecedente local se puede traer a colación una investigación realizada en Colegio José Eusebio Caro, sede Simón Bolívar, donde su objetivo general fue “Presentar una propuesta que mejore el aprendizaje del área de matemáticas de los estudiantes del grado 3° 1, a través de la implementación del programa educativo “Mathematical Companion”. El limitado uso de estrategias y herramientas tecnológicas inicialmente reveló una actitud distinta en los estudiantes, lo que incrementó su participación y disposición para aprender. Esto condujo a la propuesta de una nueva estrategia metodológica basada en un software educativo con el fin de transformar actitudes, paradigmas y ambientes de aula para promover un aprendizaje más efectivo (Coronel Bayona & Trigos Guerrero, 2020).

El análisis de los contextos regional y local muestra una conexión innegable con las categorías centrales del proyecto (recurso de educación digital, razonamiento lógico matemático, gamificación) y confirma que el problema detectado es relevante y que la solución planteada es factible. En los

antecedentes expuestos se encontró que el uso de plataformas en línea y programas educativos especializados han probado ser un camino efectivo para darle vida al proceso de aprendizaje, ayudando no solo a refinar la comprensión literal e interpretativa, sino también a robustecer el pensamiento numérico en su desarrollo de razonamiento lógico matemático desde los primeros años. Adicionalmente, la inclusión de tácticas como el aprendizaje semipresencial y el juego ha elevado el interés, la colaboración y la independencia de los alumnos, cambiando las perspectivas y el clima en clase. Estas vivencias dejan ver la apremiante necesidad de solidificar ideas pedagógicas vanguardistas que sumen las TIC como intermediarias del saber, impulsen el juicio analítico y fomenten aprendizajes valiosos, tal como lo propone el proyecto mediante la creación de un recurso digital gamificado para alumnos de primaria en Ocaña.

Marco Teórico

Este apartado del proyecto se fundamenta alrededor de tres categorías de análisis que permiten argumentar la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje del pensamiento numérico del área de matemáticas, específicamente en el razonamiento lógico. Estas categorías son:

1. Recurso de educación digital

El recurso educativo digital (RED) se entiende como cualquier material o contenido que mediante la utilización de un soporte digital ha sido creado con finalidad pedagógica, es decir, un recurso que busca facilitar los procesos de aprendizaje mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC); los recursos educativos digitales pueden llegar a tener muchas formas (o formatos): un recurso educativo digital puede ser una plataforma educativa, una aplicación educativa, un vídeo didáctico, un simulador, una presentación animada, etc. (Mora Casasola, 2023).

Su característica fundamental es que los convierte en un material educativo no susceptible de confundirse con otros recursos digitales es su intención claramente educativa, tienen una intencionalidad

académica, un claro objetivo de aprendizaje, un nivel curricular o unas competencias específicas que se quieren desarrollar en los estudiantes.

Características

Los recursos educativos digitales tienen una colección de características de gran importancia que los hacen interesantes para los contextos educativos actuales:

- **Accesibilidad:** son recursos que pueden hallarse y utilizarse online o ser descargados, de tal forma que se pueda trabajar con estos recursos desde diferentes espacios y lugares, eliminando barreras temporales o de espacio que permiten o facilitan aprender de forma autónoma (UNESCO, 2018).
- **Interactividad:** los recursos educativos digitales permiten establecer una relación activa entre el usuario y el contenido, lo que a su vez promueve en los estudiantes el aprendizaje participativo que al mismo tiempo promueve el uso de juegos, simulaciones, cuestionarios o actividades muy dinámicas (Salinas, 2004).
- **Adaptabilidad:** son recursos que se adaptan a las necesidades y características de la persona que aprende, al ritmo de aprendizaje de la misma e incluso, algunos pueden incorporar en su funcionamiento un sistema de inteligencia artificial que ofrece rutas de aprendizaje personalizadas (Area & Adell, 2009).
- **Multimedia:** pueden integrar texto, audio, video, imágenes, animaciones y gráficos interactivos, lo cual permitirá enriquecer el contenido y ofrecer soporte a diferentes estilos de aprendizaje.
 “Representa un papel fundamental a la hora de captar la atención del público y su capacidad para retener información, ya que combina elementos visuales y auditivos lo que crea una experiencia impactante y una conexión emocional”(Universidad Europea, 2023).
- **Actualización permanente:** Son fácilmente editables y perfeccionables, lo cual implica que pueden ser actualizados para que se ajusten a nuevas realidades educativas o curriculares. Al desarrollarse en soportes digitales, manipular, corregir o ampliar estos recursos es sencillo, rápido y costaba

apenas volver a confeccionar esos materiales sin importar cuyos mensajes tengan que seguir el largo ciclo que a veces llevan los procesos de distribución. Lo mismo, cuando existe un error de contenido, o se quiere enriquecer el mismo con enfoques pedagógicos complementarios, o en su versión para alumnos en situaciones especiales.

Los aspectos fundamentales en los recursos educativos digitales que se pueden destacar son: la personalización del aprendizaje; la realidad aumentada o virtual como simulación de experiencias inmersivas; la promoción de la colaboración en línea mediante las herramientas compartidas; la incorporación de nuevas tecnologías como el Machine Learning o la gamificación; lo cual hace que las RED constituyan un recurso potente y flexible para transformar el aula y promover la innovación educativa.

Personalización del aprendizaje

Es un tipo de enseñanza que hace posible la adaptación de los contenidos y recursos y estrategias de enseñanza según las necesidades e intereses y maneras de aprender de cada alumno. Lo que supone que el alumno pueda avanzar a su ritmo en una experiencia educativa más significativa y eficaz.

Tabla 4.

Componentes del aprendizaje personalizado

Aspecto	Descripción
Conocimiento del estudiante	Los docentes intentan entender las cualidades, las deficiencias, los estilos de aprendizaje y los intereses de los alumnos. Esto puede incluir el diagnóstico, la observación y la conversación con los alumnos.
Contenido Adaptativo	El material de aprendizaje personaliza las distintas necesidades del alumnado donde eso significa que los niveles de dificultad de la tarea son ajustados, que se disponen de varios recursos (audiciones, imágenes) o incluso que se permiten a los alumnos explorar sus propios intereses.

Ritmo de aprendizaje flexible	En un entorno de aprendizaje personal, los alumnos pueden ir a su ritmo a través del material académico. Esto es importante para dejar que los alumnos que dominan un tema se salten y para aquellos que necesitan más tiempo para no sentirse presionados.
Metas y evaluaciones Personalizadas	Los objetivos de aprendizaje y las evaluaciones son personalizadas en función de las capacidades y necesidades de cada estudiante, lo que puede significar la configuración de objetivos de aprendizaje individuales y el uso de un amplio rango de métodos de evaluación.
Uso de tecnología	La tecnología es fundamental para la personalización del aprendizaje. Por ejemplo, las plataformas de aprendizaje online y el software adaptativo pueden ofrecer experiencias personalizadas de aprendizaje proporcionando contenido y evaluaciones adaptadas en línea con las respuestas y el progreso del estudiante.
Participación del estudiante en el proceso de aprendizaje	Los estudiantes tienen voz y opción en su aprendizaje. Se espera que los estudiantes hagan elecciones sobre cómo aprenden, qué aprenden y con qué proyectos trabajan. Esto puede aumentar el interés y la implicación.
Colaboración entre educadores y estudiantes	La personalización del aprendizaje parece ser habitual cuando la relación estudiante/o y educador se convierte en una relación más colaborativa, donde el educador es más un facilitador o guía que un instructor habitual.

Nota. Tomado de (Castro, 2024)

Realidad aumentada y virtual

La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) son tecnologías que permiten enriquecer el entorno educativo al ofrecer experiencias inmersivas en el ámbito educativo. La RA superpone elementos digitales, como imágenes o información, sobre el mundo real, mientras que la RV usa “mundos” completamente virtuales que simulan las situaciones del mundo real. Ambas tecnologías apoyan la participación y mejoran la comprensión de conceptos complejos.

Tanto una como otra hacen reflejo de tecnologías que se fundamentan en procesos computacionales afines y que comparten, además, un mismo objetivo base: facilitar al usuario una

experiencia mejorada o enriquecida. Ambas posibilitan vivir experiencias únicas, esperables, entretenidas, donde el usuario puede controlar su propia realidad, alcanzándose así profundas capas de interacción digital. Sin embargo, existen muchas otras propiedades que las desmarcan, convirtiéndolas, a su vez, en realidades con un trasfondo completamente diferente (Freire, 2024)

Colaboración en línea

La colaboración en línea en contextos educativos se entiende como la práctica con estructura para llevar a cabo actividades y proyectos e implicarse con la dinamización de grupos virtuales. Los cuales están formados por personas o grupos geográficamente dispersos, que aprenden y trabajan conjuntamente, con la ayuda de recursos digitales y la guía del profesorado.

Mientras que en la colaboración tradicional será necesaria la proximidad física para hacer posible la interacción entre el grupo de trabajo, la colaboración digital hace posible que las personas se conecten y trabajen de manera eficaz sin tener en cuenta si están en el mismo lugar o no: ir desde el simple intercambio de correos hasta las reuniones online con cientos de personas pasando por la edición en tiempo real de documentos compartidos (Slack, 2024)

Nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías educativas se refieren a tecnologías emergentes de cuyo uso han surgido una serie de nuevos productos, por ejemplo, inteligencia artificial, realidad aumentada y realidad virtual, y aprendizaje adaptables, las cuales están materializando un nuevo significado para la educación formal al ofrecer una educación centrada en el estudiante, la enseñanza interactiva y el aprendizaje eficiente que preparan a los estudiantes para el siglo XXI. Las tecnologías digitales educativas son programas de educación, aplicaciones de aprendizaje y de gestión del aprendizaje, los cuales hacen que la información sea fácilmente accesible, la colaboración sea realizable y el aprendizaje adaptativo accesible a las respectivas necesidades de habilidad de los estudiantes (Carvalho, 2024).

Diseño de un recurso educativo digital

El diseño de un Recurso Educativo Digital (RED) de forma pedagógica tiene su origen en un proceso sistemático, de tal manera que se logre la efectividad de dicho recurso en el aprendizaje. No se entiende aquí la tecnología como un fin en sí mismo sino como un medio para una construcción de experiencias de aprendizaje que sean significativas, accesibles, que respondan a unos objetivos previstos. Para ello, conviene hacer uso de los principios del diseño instruccional que han de permitir la articulación del contenido, de la metodología y la evaluación.

Uno de los modelos más utilizados para este propósito es el modelo ADDIE, que organiza el proceso de diseño en cinco fases principales: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, para diseñar el Recurso educativo digital planteado en el segundo objetivo.

Tabla 5.

Técnicas de diseño

Etapas del ADDIE	Fases del diseño	Técnica de diseño instruccional
Análisis	Definir el objetivo de aprendizaje	Redacción de objetivos SMART
	Conocer al público objetivo	Análisis de necesidades y perfil de audiencia
	Seleccionar el enfoque pedagógico adecuado	Aplicación de teorías del aprendizaje (constructivismo, ABP, gamificación)
Diseño	Estructurar el contenido de manera lógica	Aplicación del modelo ADDIE
	Incorporar elementos multimedia estratégicamente	Principios de multimedia de Mayer
	Favorecer la interactividad significativa	Actividades activas y aprendizaje basado en la acción
Desarrollo	Aplicar principios de accesibilidad y usabilidad	Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)
	Diseñar evaluaciones alineadas a los objetivos	Evaluaciones formativas y sumativas

Implementación	Prototipar y validar el recurso	Pruebas piloto y retroalimentación
Evaluación	Mejorar y actualizar continuamente	Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)

Nota. Tomado de (Molenda, 2003 como se citó en Morales Gonzáles, 2022)

2. Razonamiento lógico Matemático

Este tipo de razonamiento implica la comprensión de los conceptos numéricos más básicos y la relación entre los objetos y eventos, así como el desarrollo de habilidades orientadas a la resolución de problemas. Según Morales González & Moreno Zambrano (2017) . Comprende diferentes aspectos del pensamiento matemático como son:

- **Pensamiento y sistemas numéricos:** Comprensión y manejo de números y operaciones.
- **Pensamiento métrico:** Aplicación de medidas y estimaciones en situaciones reales.
- **Pensamiento espacial y sistemas geométricos:** Visualización y análisis de formas y espacios.
- **Resolución de problemas y comunicación matemática:** Aplicación de estrategias para resolver situaciones y para expresar de forma clara ideas propias de la matemática .

Estos niveles de pensamiento no son sólo importantes para el ámbito académico, sino que son transferibles a la vida cotidiana y a diversas profesiones.

El pensamiento numérico denota la capacidad de interpretar, manipular y comprender los números y las operaciones matemáticas de una forma lógica, que puede suponer reconocer patrones, llevar a cabo estimaciones, comprender las relaciones de cantidad y magnitud y resolver problemas. Este tipo de pensamiento es la base para el asentamiento de las destrezas matemáticas más complejas asociadas a la resolución de situaciones cotidianas, en las que son claves las cantidades o los cálculos. Desde la óptica de Jean Piaget, el proceso del pensamiento numérico se encuentra entrelazado a las etapas de su teoría del desarrollo cognitivo.

Según Piaget (1977), los niños van pasando a través de diversas etapas en las cuales va evolucionando la forma de entender el mundo y de razonar lógicamente:

Durante la etapa preoperacional (de 2 a 7 años), los niños empiezan a desarrollar la capacidad simbólica, aunque el pensamiento de los niños todavía es Egocéntrico e intuitivo. En este período, el pensamiento matemático clave toma forma de una manera inicial a través del contar y el realizar comparaciones de cantidades pero todavía sin alcanzar una comprensión de los conceptos de conservación y reversibilidad.

La etapa de operaciones concretas (7 a 11 años), es, en cambio, donde el pensamiento matemático clave se consolida. En esta etapa, los niños logran comprender el concepto de conservación de la cantidad, pero también el ordenamiento de los números y la realización de operaciones aritméticas elementales como la suma y la resta. El razonamiento lógico se aplica en este momento a situaciones más concretas dejando la posibilidad de comprender de una manera más estructurada bien el conjunto de los sistemas numéricos.

Piaget subraya que la construcción del pensamiento numérico no consiste en adquirir pequeñas habilidades mecánicas, sino todo lo contrario, es un proceso de construcción activa de nociones numéricas donde el niño interactúe con su medio. Decir que el aprendizaje matemático se produce sólo si los estudiantes construyen sus propios significados numéricos manipulando, experimentando y reflexionando. Por lo tanto, y en el ámbito de esta investigación, sostener el pensamiento numérico desde el enfoque piagetiano exige preparar actividades que respeten los estadios de desarrollo cognitivo de los estudiantes para propiciar aprendizajes activos, concretos y progresivos que faciliten una profunda comprensión de los números y las relaciones entre ellos.

Principios y competencias relacionadas

Según Celedonia Sosa et al., (2024) el desarrollo del razonamiento lógico matemático se fundamenta en principios tales como la lógica, la abstracción, la generalización o sistematización, siendo las competencias que también le son inherentes las siguientes:

- **Análisis y síntesis de la información:** capacidad de descomponer problemas complejos y reconstruir soluciones.
- **Pensamiento crítico y pensamiento creativo:** evaluación de argumentos y generación de nuevas ideas.
- **Resolución de problemas:** capacidad de identificar las estrategias adecuadas para responder el desafío al que se enfrenta.
- **Comunicación efectiva:** expresión clara de los razonamientos y conclusiones.

Según en MEN (2011) de acuerdo con los Lineamientos Curriculares en Matemáticas, el pensamiento numérico y los sistemas numéricos son de gran relevancia en la educación básica y media. Dicho enfoque intenta profundizar en la comprensión de los números y las operaciones, más que en la mera memorización de algoritmos. La atención se centra en:

- **Comprensión de la estructura del sistema:** Los estudiantes deben dotarse de un sentido de cómo están organizados y se pueden relacionar los números, reconociendo patrones y propiedades.
- **Uso flexible de las estrategias de cálculo:** comprender que pueden usar varias estrategias, como el cálculo mental y la estimación, para resolver problemas de manera eficiente y contextualizada.
- **Representación múltiple de los números:** se debe fomentar la habilidad de expresar el mismo número de diferentes maneras (p. e. fracciones, decimales, porcentajes) y de optar por el modo de representación más adecuado, dependiendo del contexto

- **Reflexión sobre los resultados:** Los estudiantes deben llegar a darse cuenta de la razonabilidad de las respuestas que obtienen, a la luz del contexto del problema y cómo verificar que las soluciones sean adecuadas.

Dicho enfoque intenta desarrollar en los estudiantes un sentido numérico bien arraigado, que les permita aplicar sus conocimientos en situaciones reales y desarrollar un pensamiento matemático crítico y reflexivo. Desarrollar el razonamiento lógico constituye una de las bases fundamentales del aprendizaje en matemáticas, ya que permite a los estudiantes analizar y resolver problemas de manera lógica y reflexiva.

El propio razonamiento matemático se halla guiado por el desarrollo de las operaciones matemáticas entre los niños y de los procedimientos matemáticos; a medida que el nivel de desarrollo de los niños es mayor, también lo es su nivel en cuanto a las capacidades para la formulación de ideas abstractas junto a sus procedimientos matemáticos.

Para ello, se puede observar en la siguiente tabla las etapas del desarrollo del razonamiento matemático y las principales estrategias que hacen que se fomenten las etapas desarrolladas:

Tabla 6.

¿Cómo se desarrolla el Razonamiento matemático?

Etapas del Desarrollo	Descripción	Estrategias para el Desarrollo del Razonamiento Matemático
Exploración (Edades tempranas)	Los estudiantes comienzan a entender conceptos matemáticos básicos como contar y reconocer figuras.	- Uso de manipulativos (bloques, fichas, figuras). - Juego matemático para identificar patrones básicos.
Desarrollo del Pensamiento Lógico (6-10 años)	Los niños comprenden las reglas básicas de las matemáticas, como sumas, restas y multiplicaciones.	- Resolución de problemas estructurados. - Juegos de secuencias numéricas y operaciones.

Abstracción y Generalización (10-12 años)	Los estudiantes comienzan a pensar abstractamente, conceptualizando matemáticas más allá de los números, como en álgebra y patrones.	- Identificación de patrones y conjeturas. - Resolución de problemas que requieren pensamiento abstracto.
Razonamiento Formal (Adolescencia en adelante)	Los estudiantes pueden aplicar principios matemáticos de forma abstracta, como en álgebra y geometría.	- Resolución de problemas complejos como demostraciones. - Uso de álgebra, geometría y cálculo para resolver problemas formales.

Nota. Tomado de (Piaget (1972), Bruner (1960) & Vygotsky (1978))

La investigación se ubica dentro del marco del desarrollo del razonamiento lógico-matemático, sustentada en los aportes de Piaget, Bruner y Vygotsky, específicamente en la etapa del desarrollo del pensamiento lógico que corresponde a los niños de 6 a 10 años. En esta etapa, los niños empiezan a comprender y aplicar las reglas básicas de las matemáticas, como la suma, la resta y la multiplicación, gracias al fortalecimiento de su capacidad para resolver problemas estructurados y participar en actividades como juegos de secuencias numéricas y operaciones. Para que un niño logre comprender estas reglas básicas, es necesario que desarrolle habilidades de razonamiento fundamentales, entre las que destacan: la clasificación (capacidad de agrupar objetos o números según criterios comunes), la seriación (organización de elementos en secuencias ordenadas), la conservación (comprensión de que ciertas propiedades de los objetos permanecen constantes aunque cambie su apariencia), y la capacidad de establecer relaciones y comparaciones entre cantidades y números. Además, el desarrollo del pensamiento simbólico y el uso de representaciones mentales permite a los niños interiorizar las operaciones matemáticas y resolver problemas con mayor autonomía y flexibilidad cognitiva, aspectos que la investigación busca potenciar a través del recurso educativo digital gamificado.

Habilidades matemáticas

Al presentar el contenido de esta sección se diseñó una estructura por niveles que organiza de modo jerárquico las habilidades matemáticas que se buscan fortalecer en los estudiantes dentro del proyecto de investigación, centrado en el proceso multiplicativo. Esta organización facilita la visualización de un trayecto escalonado que comienza con la captación elemental de los factores y productos, hasta la aptitud de regular y juzgar los propios procesos cognitivos. Para llevarlo a cabo, se realizó la revisión de ciertos textos que fundamentan las contribuciones de la autora Margarita Amestoy de Sánchez sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento; esta jerarquía responde a la exigencia de que los estudiantes avancen gradualmente, afirmando niveles cognitivos que combinan la observación, comparación, representación y la metacognición.

Asimismo, la clasificación jerárquica de estas habilidades se coordina directamente con el propósito puntual del proyecto. Ayuda a diagnosticar las habilidades de razonamiento lógico vinculadas al pensamiento numérico, pues establece un esquema nítido para determinar en qué nivel se halla cada estudiante en cuanto a la comprensión de la multiplicación. También, suministra el cimiento para mejorar a futuro el recurso digital gamificado desarrollado con una orientación instruccional estructurada, donde los desafíos y tareas se alinean a los grados de dificultad y procesos de pensamiento definidos en la tabla, de esta manera facilita la posterior comprobación de la eficacia del recurso, ya que los resultados de la prueba piloto podrán examinarse en relación con el avance de los estudiantes a través de estos niveles jerárquicos.

En este orden de ideas, aquí no solo se presenta una función descriptiva, sino también operativa y estratégica dentro del contexto de la investigación basada en diseño. Permite conectar la teoría del desarrollo del pensamiento con la práctica pedagógica impulsada por la gamificación, garantizando que cada actividad digital posea un propósito claro en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático. Igualmente, su disposición por niveles jerárquicos asegura que los estudiantes progresen desde el reconocimiento de patrones básicos hasta la reflexión metacognitiva, lo cual fortalece un aprendizaje

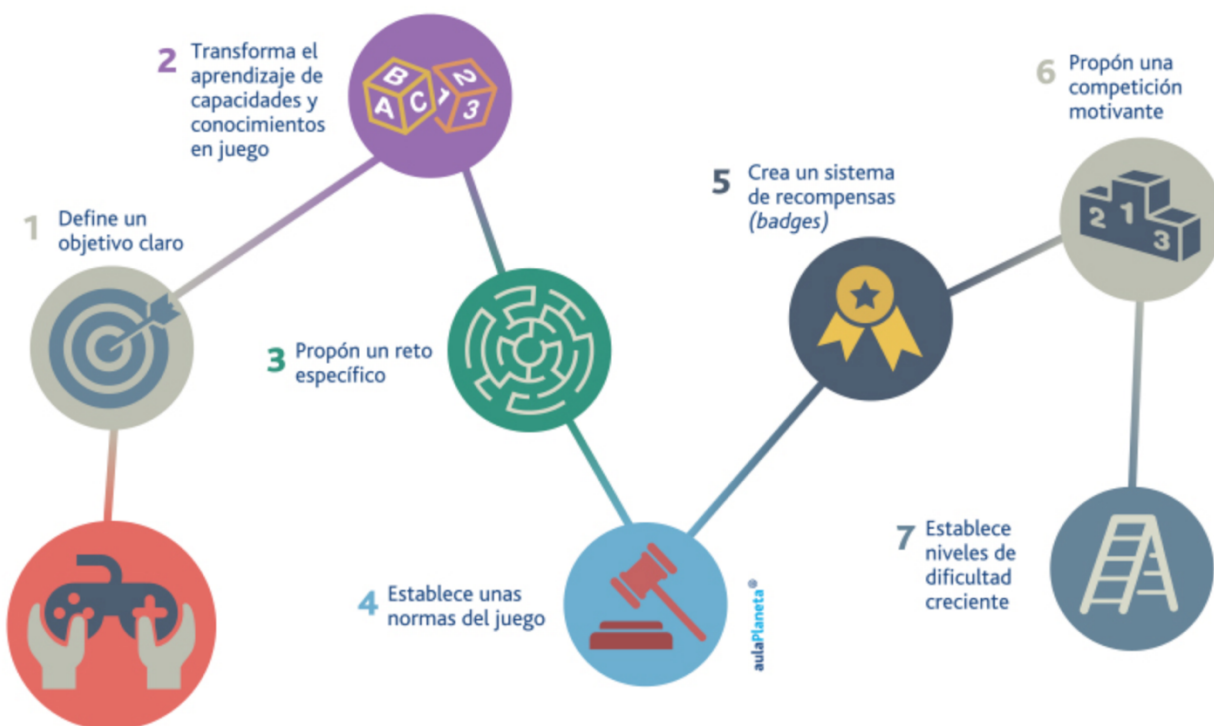
significativo y progresivo que repercutirá directamente en su competencia matemática y en la mejora de su rendimiento académico (Amestoy de Sánchez, 2002).

3. Gamificación

La gamificación es una metodología que implementa elementos y dinámicas de los juegos en los procesos de aprendizaje en el ámbito educativo, buscando que los estudiantes se sientan motivados y favorezcan su aprendizaje. Esta metodología se basa en la aplicación de mecánicas lúdicas como puntos, equiparaciones, recompensas, desafíos que faciliten la participación activa y el compromiso de los estudiantes en su proceso educativo, lo que ocurre cuando los estudiantes muestran actitudes activas en su proceso educativo (Zambrano Álava et al., 2020)

Figura 2.

Cómo aplicar en el aula la gamificación



Nota. Tomado de (Aula Planeta, 2020 como se citó en Intef, s.f.)

La gamificación se ha convertido en una potente estrategia para motivar y comprometer a las personas en los ámbitos educativo, laboral y social; para la comprensión de su estructura, es necesario conocer sus elementos fundamentales: las mecánicas (reglas y acciones del sistema); las dinámicas (motivaciones y emociones impulsoras de los usuarios); y la estética (experiencia sensorial y emocional a evocar). A continuación, se ofrece una tabla que desarrolla estos elementos de un entorno gamificado:

Tabla 7.

Elementos de gamificación

Elementos		
Categoría	Descripción	Ejemplos
Mecánicas	Son las reglas, acciones y recompensas que estructuran el funcionamiento del sistema gamificado. Las mecánicas impulsan la participación y orientan las conductas deseadas.	- Puntos: se ganan por realizar acciones específicas. - Niveles: progresar a etapas superiores al acumular experiencia. - Desafíos y Misiones: tareas o problemas que deben superarse. - Premios y Logros: recompensas que se obtienen al completar hitos. - Ranking o Clasificaciones: tablas que comparan el desempeño de los participantes.
Dinámicas	Son las fuerzas emocionales o motivacionales que impulsan el comportamiento dentro del sistema gamificado. Se relacionan con el "por qué" las personas participan.	- Competencia: deseo de superar a otros. - Colaboración: trabajar en equipo para lograr objetivos. - Logro: satisfacción al alcanzar metas. - Progresión: sensación de avance continuo. - Narrativa: historia o contexto que da sentido a las acciones.
Estética	Son las experiencias emocionales y sensoriales que se busca generar en los usuarios. Se centra en cómo se siente la interacción con el sistema.	- Diversión: sensación de disfrute y entretenimiento. - Suspense y Curiosidad: mantener el interés por descubrir qué sigue.

-
- **Empoderamiento:** sensación de control y logro personal.
 - **Identidad:** personalización de avatares o perfiles.
 - **Orgullo:** satisfacción por los logros visibles ante otros.
-

Nota. Tomado de (De la Torre, 2023)

En esta estrategia metodológica se pueden relacionar múltiples temáticas que aportan gran significado al desarrollo de la gamificación en la pedagogía de las aulas de clases, aquí algunas:

Aprendizaje a partir de retos

La gamificación estimula el aprendizaje desde una experiencia retadora con la que hay que aplicar conocimientos y habilidades para pasarla. Este modo de aproximarse al aprendizaje promueve el pensamiento crítico y la solución de problemas, ya que permite poner en el centro al alumno y a su propio proceso de aprendizaje “Adquieren los conocimientos, las habilidades y la confianza que necesitan para encontrar una solución al reto que se les plantea. Este marco de aprendizaje trata de simular experiencias reales para darle un sentido práctico a la educación” (Universidad Europea, 2024).

Neuroeducación

La gamificación lleva a la práctica los ingredientes de la neuroeducación en la medida que permite crear ambientes de aprendizaje que conducen a generar emociones positivas, emociones que son necesarias para consolidar conocimientos y desarrollar habilidades cognitivas. “Las emociones, la plasticidad cerebral, el aprendizaje multisensorial, la atención, la observación y la ludificación de la enseñanza, constituyen las bases del modelo de enseñanza basado en la neurodidáctica. Además, este prioriza el respeto y el esfuerzo del alumnado” (UNIR, 2023).

Psicología del juego

El uso de elementos lúdicos en la educación es también una cuestión de psicología del juego, ya que los elementos lúdicos se basan en la importancia del juego en el desarrollo humano y de su capacidad para facilitar un aprendizaje significativo. “Los niños se comunican y se expresan a través del juego, al jugar exploran su entorno y se relacionan con otras personas, se socializan, aprenden normas sociales y adquieren valores. Con el juego desarrollan su imaginación, creatividad e inteligencia y aprenden” (Sanz Cano, 2019).

Entornos de aprendizaje virtuales

La gamificación se mezcla a la perfección con las plataformas de formación en línea generando un aprendizaje con unos escenarios interactivos y personalizados que conducen a aumentar la motivación y el rendimiento académico. Aquellos entornos virtuales de aprendizaje también ofrecen unas oportunidades dignas de atención en lo que se refiere a la innovación educativa. Una de las tendencias emergentes en este ámbito es la gamificación, que consiste en la aplicación de elementos de juego en contextos de aprendizaje como vía para motivar y comprometer a los aprendices . (Balarezo Velasco et al., 2024).

E-learning

Los modelos educativos en e-learning definen de forma general el desarrollo de la educación a distancia especificando de forma general los objetivos y los procesos de la adquisición del conocimiento en un entorno virtual. Al mismo tiempo, describen la forma en que se organiza el contenido, de cómo los estudiantes cursantes interactúan con ese contenido, con qué tiempos y con qué formas de acceso, y si la comunicación será sincrónica o asincrónica, así como también el tipo de relación que se construye entre los estudiantes y los profesores, las herramientas tecnológicas empleadas, pero también las estrategias pedagógicas que se aplican. Estos modelos pueden justamente recoger elementos de los diferentes enfoques del e-learning, y así pueden ajustarse para lograr una mejora bien determinada de unos

determinados objetivos formativos, o bien ajustarse a unas necesidades muy determinantes del entorno educativo o del propio mercado laboral (Universidad Tecnológica de Bolívar, 2024)

Marco conceptual

A continuación, se relaciona los términos que van de la mano con el desarrollo del proyecto y que refirman teóricamente el objetivo propuesto.

Tecnología Educativa

Es una disciplina que se encarga de inspeccionar, transformar y usar medios, recursos, aplicaciones web y plataformas tecnológicas para acompañar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La tecnología educativa incluye productos multimedia desarrollados con fines formativos y pedagógicos, elaborados para atender a las necesidades de cualquier contexto y realidad. Las herramientas digitales son su elemento dominante que se incorpora en el ámbito educativo para mejorar progresivamente los procesos académicos (Torres Cañizáles & Cobo Beltran, 2017).

Gamificación

El término “gamificación” puede hacer referencia a una técnica de aprendizaje que convierte la mecánica de los juegos en un mundo de aprendizaje en el ámbito educativo-profesional. Su propósito es obtener mejores resultados para adquirir mejor los conocimientos, potenciar habilidades, recompensar acciones concretas, por mencionar algunas. Gracias a su carácter lúdico, este tipo de aprendizaje gana mucho espacio en los nuevos métodos de formación. Su intención pedagógica lúdica hace que la interiorización de conocimientos sea más divertida, creando una experiencia positiva en el usuario (Gaitán, 2013)

La gamificación, es una táctica pedagógica que busca integrar aspectos y la energía de los juegos en situaciones que no son recreativas, como el aprendizaje, con el fin de potenciar las ganas, la dedicación y la implicación de los estudiantes en su camino formativo. Esta forma de trabajar no significa hacer del aprendizaje un juego, sino servirse de componentes como premios, fases, desafíos, "feedback" al momento

e historias para que la experiencia educativa sea más interesante. Hay varios niveles: el nivel básico añade elementos sencillos del juego como puntos, medallas o clasificaciones; el nivel estructural organiza el temario y las tareas a través de reglas del juego (fases, encargos, desafíos crecientes); y el nivel avanzado cambia la manera en que el alumno se relaciona con el aprendizaje, impulsando la autonomía, el razonamiento y la solución de problemas a través de vivencias profundas y relevantes (Zichermann & Cunningham, 2011).

Aprendizaje Interactivo

El aprendizaje dinámico se relaciona con el movimiento; este último se produce si las actividades son atractivas, llevan a la participación, y sostienen a una persona concentrada en algo específico. Dentro de este aprendizaje se necesitan varios elementos, el profesor como “líder”, los alumnos “participantes activos” y el espacio, que no siempre es el aula, sino un sitio determinado que establece el desarrollo (Castro Arbeláez, 2020).

Tecnologías Emergentes

“La tecnología emergente hace referencia, tanto a las innovaciones que están en sus etapas iniciales de desarrollo, como a las que están evolucionando actualmente y se espera que estén disponibles en los próximos cinco o diez años” (Santander Universidades, 2023). En la actualidad estas herramientas han abarcado un sinfín de contextos, pero sobre todo en el sector educativo, afianzando los conocimientos desde la web.

Competencias Matemáticas

El crecimiento de las habilidades matemáticas no es cosa de inmediata. Se nutre en ambientes educativos poblados de desafíos tangibles y claros. Ahí es donde los alumnos pueden escalar hacia niveles más altos de competencias, las cuales son vitales para la educación primaria y los infantes, necesarias para resolver problemas matemáticos, como la aritmética básica, el razonamiento lógico y la resolución de ecuaciones más adelante (Mineducación, 2024).

Recurso educativo digital

Un recurso educativo digital es todo objeto para el desarrollo del aprendizaje que se encuentra en soporte digital y que está diseñado para facilitar que los estudiantes desarrollen competencias, habilidades o conocimientos. Abarcan, por ejemplo, aplicaciones interactivas, videos, simulaciones, juegos educativos, plataformas virtuales, presentaciones multimedia, etc. El objetivo es enriquecer el aprendizaje a partir de algo que sea dinámico, accesible y que pueda ser adaptado y/o personalizado. Permiten la integración de las tecnologías de la educación y la información (TIC) en el proceso educativo, así como el desarrollo de un aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo.

Es interactivo, implica la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje a través de actividades dinámicas y participativas, por su alta accesibilidad permite el uso en diferentes dispositivos como: computadores, tabletas, teléfonos móviles, es decir, da mucho juego en diferentes entornos. Éste debe caracterizarse también por ser adaptable, se ha de poder acoplar a los distintos estilos de aprendizaje, ritmos y necesidades del alumno. Puede ser multimedia, permitiendo la utilización simultánea de videos, textos, audios, imágenes, animaciones, enriqueciendo de esta manera el contenido educativo y favoreciendo una comprensión más significativa y comprensiva del saber (Loaiza Loayza, 2023)

El RED que se plantea tendrá una presentación sencilla y fácil de usar, para que los estudiantes puedan entrar e interactuar sin problemas con los temas. Contará con secciones organizadas poco a poco sobre el pensamiento numérico, junto con tareas divertidas como juegos, retos y ejercicios activos que impulsen el aprendizaje práctico. También tendrá elementos multimedia —videos, sonidos, fotos y movimientos— que harán más fácil entender los temas, así como pruebas que ayudarán a ver cómo se avanza con comentarios al momento. Este recurso se ajustará a las diferentes formas y velocidades de aprender, se podrá usar en ordenadores, tabletas, celulares y tendrá un sistema para ver cómo se progresa que guiará a alumnos y profesores. Todo esto cumple con lo básico de un recurso digital educativo: que sea interactivo, accesible, adaptable y con muchos elementos multimedia, para animar a aprender por cuenta propia, en equipo y de manera útil.

Pensamiento numérico

El Pensamiento Numérico y los Sistemas Numéricos se diseñan de tal forma que los alumnos puedan llegar a construir el número, su representación, las relaciones que hay entre ellos y las operaciones que se realizan en todos los sistemas numéricos. Permite la explotación del concepto intuitivo de los números que el niño ya tiene antes de iniciar su proceso escolar, es decir, cuando empieza a contar y, de ahí, iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. (Quintero Marín et al., 2006)

Niveles del pensamiento numérico

Según Rico (1997), la forma en que los niños de primaria construyen su entendimiento de los números se puede ver a través de tres etapas clave: primero, una comprensión intuitiva; luego, una fase estructural temprana; y, por último, una etapa estructural más desarrollada. Al principio, los niños entienden los números en situaciones reales que viven día a día, contando objetos y haciendo correspondencias para comparar y determinar cantidades. Después, empiezan a reconocer qué propiedades tienen los números y cómo se relacionan entre sí, haciendo sumas y restas sencillas, aunque todavía necesitan ver o tocar cosas para entenderlo bien. Finalmente, los niños logran pensar en los números de forma más abstracta, viéndolos como algo matemático en sí mismo, sin necesidad de que estén ligados a algo concreto; aquí es donde realmente dominan las operaciones básicas, saben usar equivalencias, entienden la proporcionalidad simple y usan sus propias ideas para resolver problemas. Estas etapas muestran cómo van mejorando poco a poco en matemáticas y nos dan una guía para crear clases que ayuden a los niños según lo que necesiten.

Tabla 8.

Niveles en habilidades matemáticas

Niveles	Logros esperados (Habilidades concretas)	Procesos de pensamiento según Amestoy
Nivel 1: Comprensión inicial	• Comprender la definición del proceso de la multiplicación (repeticiones iguales). • Reconocer los factores y el producto. • Realizar equivalencias simples ($5 \times 2 = 2 \times 5$).	- Manejo de patrones numéricos. - Tipos de relaciones numéricas según variables (factores).
Nivel 2: Comparación y relaciones	• Realizar comparaciones entre multiplicaciones equivalentes (ej: 12×2 vs 6×4). • Reconocer variables constantes y cambiantes. • Definir las diferencias en los resultados.	- Reconocimiento de las comparaciones de variables. - Realización de semejanzas y diferencias. - Comprobar el proceso de comparación.
Nivel 3: Representación abstracta	• Representar multiplicaciones con diversos formatos (diagramas de arrays, tablas, rectángulos). • Utilizar modelos abstractos (ej: matrices mentales).	- Pasar de pensar en cosas tangibles a ideas más etéreas, usando la imaginación. - Organizar ideas y agrupaciones lógicas.
Nivel 4: Razonamiento inductivo y deductivo	• Comprender reglas de la multiplicación (propiedades: distributiva, asociativa y conmutativa). • Realizar casos innovadores aplicando reglas conocidas. • Demostrar afirmaciones matemáticas.	- Razonamiento inductivo (generalización a partir de ejemplos). - Razonamiento deductivo (aplicación de propiedades lógicas).
Nivel 5: Evaluación metacognitiva	• Repasar estrategias para resolver multiplicaciones. • Encontrar errores y proponer correcciones. • Elegir métodos más eficientes según el contexto (mental, gráfico, escrito).	-Metacognición: notar y estar al tanto de cómo funciona la mente. - Análisis profundo de ideas y de los métodos que se emplean para pensar.

Nota. Adaptado de Amestoy de Sánchez, (2002).

Marco Legal

A continuación, se presenta la normatividad relacionada con la temática a desarrollar en este proyecto:

Tabla 9.*Marco Legal*

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Ley 115	1994	Por la cual se expide la ley general de educación.	Artículos 5 y 20.	Respalda los métodos de estudio con el objetivo de cumplir la educación para las comunidades en todo el territorio nacional, teniendo en cuenta el desarrollo integral de los individuos en múltiples aspectos.
Decreto 1075	2015 (actualiza ción 2024)	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación	Artículos 2.3.3.2.1.1	Contribuye a un proceso educativo y pedagógico orientado a formar integralmente a los niños a través de experiencias lúdicas, artísticas, de exploración del entorno y con la familia como actor primordial. En especial, es un proceso intencional y planificado en la potenciación de habilidades de aprendizaje significativo y activo.
Ley 1341	2009	Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones.	Artículo 1.	Argumenta la instalación e incorporación de las TIC en el sector educativo con el fin de fomentar la inclusión y el mejoramiento de la educación en Colombia.
Ley 1620	2013	Por el cual se reglamenta la Ley 1620	Artículo 22	Infunde y resalta la idea de mantener una convivencia tranquila y en paz

		de 2013, que crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y formación para el ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar.		entre los estudiantes. Un elemento fundamental para el desarrollo exitoso de los procesos de aprendizaje de todas las instituciones especialmente en contextos vulnerables.
Ley 2325	2023	Promueve el uso de tecnologías y el acceso a herramientas educativas digitales para mejorar la calidad educativa.	Artículo 142	Establece medidas para mejorar la conectividad digital en áreas vulnerables, fomentar la infraestructura tecnológica, remover los obstáculos regulatorios y mejorar a los pequeños proveedores para reducir la brecha digital y fomentar la transformación social y económica, orientadas a la aplicación de proyectos educativos distintos, que incluyan el empleo de tecnologías innovadoras para optimizar el rendimiento de las TIC.
Ley 1804	2016	Por la cual se establece la política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia de Cero a Siempre y se dictan otras disposiciones.	Artículo 2	Fomenta el crecimiento global de los infantes, priorizando la consolidación de sus habilidades cognitivas desde muy temprana edad, incluyendo así la capacidad de razonamiento lógico y numérico.

Marco Técnico

Descripción de la herramienta

El recurso digital gamificado fue construido en Genially, una herramienta "no-code" (sin código) que permite crear contenidos interactivos, tales como juegos educativos, presentaciones y experiencias multimedia a partir de un entorno de trabajo completamente visual que se lleva a cabo desde el navegador, lo que facilita la inclusión de animaciones, de botones interactivos, de sonidos, de enlaces dinámicos y de imágenes sin necesidad de conocimientos de programación (Genially, 2025).

El entorno intuitivo que ofrece Genially permite crear recursos didácticos con un alto grado de interactividad, algo que favorece el aprendizaje activo y participativo. En el caso de este proyecto de investigación, la herramienta fue utilizada para diseñar un entorno gamificado para el fomento del pensamiento lógico-matemático en alumnos de 4º de primaria y en el que se incorporan recursos visuales, auditivos y narrativos a partir de una secuencia estructurada para la realización de aprendizajes.

Justificación

La elección de Genially tiene su base en la necesidad de seleccionar una herramienta técnica y pedagógica apropiada para la creación y el desarrollo de experiencias de aprendizaje interactivas. Algunas de las razones que justifican la selección son las siguientes:

- Facilidad y rapidez de desarrollo: dado que se trata de una herramienta no-code, el trabajo se centra en el diseño pedagógico y en el modelo narrativo del recurso. La temporalidad de la implementación queda considerablemente reducida.
- Alto grado de interactividad: el sistema de capas, botones y zonas activas ayuda a crear flujos de navegación narrativos de acuerdo con el ritmo de las y los alumnas/os.
- Atractivo visual y auditivo: la plataforma ofrece la posibilidad de incluir un gran número de recursos gráficos y sonoros, los cuales se ven como muy interesantes para conseguir captar la atención y la motivación de las niñas y los niños.

- Acceso multiplataforma: dado que se desarrolla desde un navegador web, no se requieren instalaciones ni equipos específicos, se puede utilizar en distintos dispositivos.
- Adherencia educativa: dado que se encuentra alineada con los objetivos de este proyecto en cuanto que promueve un aprendizaje divertido y participativo de las matemáticas, ayudando así a desarrollar el razonamiento y la resolución de problemas.

Todas estas características dotan de un alto nivel de eficiencia tecnológica a la herramienta, la convierten en una herramienta visualmente muy atractiva y ofrecen una gran coherencia respecto de las premisas del diseño instruccional centrado en el usuario.

Arquitectura del recurso

El recurso educativo titulado “Guardianes de la Galaxia” es una secuencia de escenas interactivas que se encuentran conectadas entre ellas a través de un hilo narrativo, es decir, una secuencia de acciones que se desarrollan mediante el uso de elementos de tipo visual, sonoro y de navegación que sirven de guía al usuario cuando realiza la experiencia educativa. La plataforma no permite la gestión de variables lógicas, por esta razón se ha trabajado para proporcionar dos flujos narrativos en modalidad paralela (uno masculino y uno femenino) asegurando que la participación en la actividad se realice en condiciones de igualdad. La estructura general del recurso se muestra de la siguiente manera:

- Pantalla de inicio: se presenta la ambientación de la actividad con música de fondo de carácter espacial.
- Selección de avatar: se realizaba una selección entre la imagen de un personaje masculino y uno femenino para iniciar la aventura.
- Visor principal: se muestra un universo que está conformado por cinco planetas que representan los diferentes niveles del juego; cada uno de los planetas se desbloquea pasado el anterior.
- Preguntas interactivas: cada planeta tiene tres ejercicios de matemáticas; cada acierto proporciona una estrella y las preguntas no se repiten.
- Pantalla de resultados: se obtiene el resultado final de la actividad y se presenta un mensaje de refuerzo positivo.

- **Navegación:** se lleva a cabo mediante el uso de botones, vínculos internos y capas ocultas que controlan la secuencia visual y la progresión del usuario. Esta estructura funcional hace posible una navegación fluida, intuitiva y coherente a los principios del aprendizaje gamificado. Promueve la autonomía del estudiante y su motivación por la actividad.

Requisitos técnicos mínimos

El recurso digital fue diseñado para garantizar que la experiencia fuera fluida, utilizable y funcional en diferentes dispositivos y entornos tecnológicos. Al ejecutarse de forma 100% en línea a través de la plataforma Genially, no necesita instalación ni configuración, permitiendo su acceso desde varios equipos y ubicaciones. Los requisitos técnicos mínimos son:

- **Dispositivo:** computador de escritorio, portátil, tableta o teléfono inteligente con conexión a internet. La herramienta está optimizada para pantallas de tamaño medio y grande, lo que permite una visualización mejorada de los elementos interactivos, pero también puede trabajar de forma adecuada en dispositivos móviles.
- **Sistema operativo:** compatible con versiones modernas y estables como Windows 7 o superior, macOS 10.10 o superior, Android 7+ y iOS 11+. Esta compatibilidad asegura que los usuarios de ordenadores antiguos y recientes puedan acceder sin dificultades.
- **Navegador web:** el recurso permite su ejecución en los navegadores más comunes y actualizados: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge o Safari. Es más útil en sus versiones más recientes para un mejor funcionamiento de todos los elementos multimedia.
- **Conectividad:** se precisa una conexión a red estable y, con unas velocidades mínimas recomendadas de 1 Mbps, es suficiente para cargar de forma fluida imágenes, sonidos y animaciones. En contextos educativos en los que la red sea limitada, se recomienda cargar previamente el recurso antes de usarlo en el aula.
- **Resolución recomendada:** 1024 × 600 píxeles o superior. El recurso se adapta automáticamente a diferentes tamaños de pantalla gracias a su diseño responsive aunque se recomienda usar en el

aula una resolución estándar o mayor para asegurar la correcta visualización de ordenación de los textos y de los elementos gráficos.

Estos requisitos técnicos aseguran un rendimiento adecuado del recurso, evitando interrupciones en el durante la experiencia de aprendizaje. Además, su diseño multiplataforma y en la nube hace que se pueda acceder al juego desde cualquier lugar y dispositivo, favoreciendo la continuidad de los aprendizajes dentro y fuera del aula.

Compatibilidad, usabilidad y accesibilidad

El recurso así descrito tiene un alto grado de compatibilidad, dado que puede ser usado desde cualquier navegador web actual y no requiere instalación. El diseño responsive permite la correcta visualización en diferentes tamaños de pantalla, así como en computadores, tabletas y teléfonos.

En cuanto a usabilidad, la interfaz es clara, sencilla y también genera sensación de estética. Íconos, colores y sonidos permiten guiar al alumno/a en cada paso, evitando que se produzca una sobrecarga cognitiva. Respecto a la accesibilidad, se han utilizado contrastes de color correctos, tipografías legibles y botones de gran tamaño, lo cual facilita la interacción de los usuarios más jóvenes y garantiza la inclusión de alumnos con diferente nivel de habilidad tecnológica.

Seguridad y mantenimiento

La aplicación se encuentra almacenada en la nube de Genially, lo cual garantiza copias automáticas, así como la conservación continua de dicho contenido. La plataforma implementa protocolos que impiden las pérdidas de datos y su alteración, además la protección de datos incluye que el recurso no recopila información personal ni requiere registro, de acuerdo a los principios de privacidad y seguridad que deben regir en la educación.

El mantenimiento de datos se refiere a que se pueden introducir actualizaciones y mejoras desde la misma aplicación sin variar el enlace público, por lo que la continuidad de acceso queda garantizada. El respaldo alude a que Genially permite duplicar proyectos y guardar versiones anteriores, por lo que tiene aseguradas copias de seguridad y control de versiones. Todos estos mecanismos garantizan la integridad, la estabilidad y la disponibilidad del recurso digital, así como la sostenibilidad técnica con el tiempo.

Marco de trabajo creativo y de innovación

En este espacio se desarrolla el trabajo creativo y de innovación previsto para este proyecto se basa en un enfoque colaborativo y ágil y centrado en el usuario para fomentar la generación de innovaciones prácticas para abordar los desafíos específicos de este contexto. Se implementará el Desing Thinking que es una metodología que ofrece una rápida exploración y resolución de problemas en un proceso iterativo. De esta manera, se presentan las características y las fases principales de este marco:

Tabla 10.

Características Principales

El usuario como actor principal	Inmediatez y acceso flexible.	Múltiples disciplinas en el trabajo en equipo.	Alternativas sociales
El diseño y la innovación del proyecto tendrán un profundo enfoque en las necesidades y perspectivas de los usuarios finales, quienes serán los usuarios principales de las soluciones propuestas. Esto incluye a los beneficiarios directos y a las partes interesadas clave (como hogares, instituciones educativas o comunidades relevantes).	La estructura fomenta la experimentación rápida y el aprendizaje continuo. Las soluciones más efectivas provienen de una retroalimentación continua, que permite realizar ajustes y mejoras en cada etapa del proyecto. Se adoptará un enfoque flexible que conduzca a nuevas ideas y cambiar de dirección según las nuevas necesidades.	Se fomentará la colaboración entre equipos multidisciplinarios, aprovechando la diversidad de perspectivas y habilidades. Esto implicará la colaboración de expertos de diferentes campos, lo que enriquecerá la creatividad y la innovación en el proceso de diseño.	Crear soluciones que no sólo sean tecnológicamente innovadoras, sino también económica y socialmente sostenibles a largo plazo. Esto significa que las soluciones proporcionadas deben ser escalables, accesibles y relevantes para las realidades locales.

Nota. Elaboración propia

El pensamiento de diseño consta de cinco etapas clave: empatizar, definir, idear, crear prototipos y evaluar. Este enfoque es excelente para resolver problemas educativos de manera creativa y centrarse en las necesidades de los usuarios, en este caso los estudiantes de cuarto grado. Cada una de las fases se emplearán de acuerdo al desarrollo de los objetivos del proyecto. Aquí se explica cómo aplicarlo para el uso del recurso educativo digital gamificado en el salón de clases:

Empatizar: A través de la observación directa, y un cuestionario, se determina lo que los estudiantes necesitan, les interesa y les cuesta en el razonamiento lógico-matemático. Esto da una idea clara de cómo asimilan el conocimiento y cuáles son los obstáculos que se cruzan en su camino de aprendizaje.

Definir: Se revisa a fondo la información obtenida para detectar los problemas más importantes y plantear interrogantes que guíen la creación del recurso. De esta manera, se asegura que el recurso se centre en los puntos que realmente importan a los estudiantes.

Idear: Se da rienda suelta a la imaginación, se buscan ideas originales que incorporen elementos de juego, eligiendo las más factibles para despertar el interés por las matemáticas. La meta es fusionar el entretenimiento con el aprendizaje para impulsar el desarrollo del razonamiento lógico.

Prototipar: Se desarrolla una primera versión del recurso digital gamificado, repleta de desafíos y actividades lúdicas, para poner a prueba su utilidad y diseño. Este prototipo es esencial para confirmar que la experiencia de aprendizaje sea realmente la que se busca.

Evaluar: Se pone el prototipo en manos de los estudiantes, recogiendo información valiosa que permita perfeccionar el recurso antes de su uso final. Las opiniones y sugerencias que se reciben indican los cambios necesarios para maximizar su efecto educativo.

Marco metodológico

Categorización de la realidad educativa a abordar

En este trabajo de investigación, el análisis de variables tiene como objetivo mejorar el proceso de aprendizaje en el desarrollo del razonamiento lógico – matemático utilizando herramientas tecnológicas innovadoras. Las categorías seleccionadas a tratar incluyen:

- **Recurso educativo digital:** Material o herramienta en formato digital diseñado para facilitar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías, promoviendo experiencias interactivas, accesibles y adaptables.
- **Razonamiento lógico matemático:** Capacidad para analizar, resolver problemas, establecer relaciones, deducir patrones y aplicar principios matemáticos de forma lógica y estructurada.
- **Gamificación:** Estrategia que aplica elementos de juego en contextos educativos para aumentar la motivación, el compromiso y la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje.

Enfoque de la investigación

La metodología de investigación es cualitativa ya que busca obtener una comprensión más profunda de las experiencias, percepciones y actitudes de estudiantes hacia el uso de recursos educativos digitales gamificados. Este enfoque permite explorar la dinámica del aprendizaje y cómo la tecnología afecta la motivación, el interés y la participación de los estudiantes en sus horarios de formación académica.

La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas.

Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad (Hernández Sampieri et al., 2014).

Tipo de estudio

Según McKenney y Reeves (2012), la Investigación Basada en Diseño (IBD) representa una estrategia metodológica que fusiona la creación de proyectos educativos con la indagación estructurada, buscando así producir entendimiento tanto práctico como teórico acerca de los mecanismos de aprendizaje. Su meta es concebir respuestas eficaces a dilemas auténticos dentro del panorama educativo, todo ello a través de un camino reiterativo que abarca las siguientes fases: estudio del problema junto con los participantes involucrados que en este caso serían los estudiantes de cuarto grado, elaboración de una respuesta que se fundamente en conceptos teóricos, puesta en práctica dentro de ambientes reales y valoración constante para pulir tanto el proyecto como la teoría que lo sustenta. Esta perspectiva facilita un perfeccionamiento gradual del diseño y una comprensión más completa del fenómeno analizado. La IBD no solamente aspira a solucionar cuestiones prácticas, sino que además busca enriquecer el conjunto del saber científico en el campo educativo.

Técnicas de recolección de información seleccionadas

Para este proyecto se selecciona las siguientes técnicas de recolección con el fin de conseguir datos importantes acerca del entorno educativo en el que se encuentran los estudiantes:

- **Observación/diario de campo:** Se realizará una observación sistemática en el aula durante las clases tradicionales en el área de matemáticas. Las percepciones, reacciones de los estudiantes, dificultades y ajustes pedagógicos serán recopilados por el docente en su rol de guía en este contexto, permitiendo una reflexión cualitativa sobre las experiencias pedagógicas que viven diario los estudiantes (Anexo 1).

Estructura de formato de observación

Objetivo: Documentar de forma sistemática las percepciones, las reacciones, las dificultades y las estrategias que se observan en el aula, mientras se desarrollan lecciones de matemáticas tradicionales, incidiendo en la reflexión pedagógica y la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Observador:

Nivel:

Institución educativa:

Periodo de observación:

Actividad 1:

Fecha:

Número de asistentes:

Actividad 2:

Fecha:

Número de asistentes:

Actividad 3:

Fecha:

Número de asistentes:

- **Entrevista:** Se aplicará una cuestionario al inicio del proceso con el objetivo de identificar los conocimientos y relación que los estudiantes tienen en torno a los recursos digitales gamificados, el nivel de competencia para abordar los juegos y su percepción al utilizar uno de ellos para aprender (Anexo 2)

Estructura Formato entrevista a estudiantes de 4 Grado acerca del Recurso Educativo Digital Gamificado

Indicaciones:

¡Hola!

En esta entrevista, nos gustaría saber un poco más sobre ti y tus ideas acerca de los juegos educativos que usas en tu computador, celular o tableta. No te preocupes por dar respuestas correctas o incorrectas, ¡nos interesa mucho lo que piensas! Siéntete libre de responder con tranquilidad.

1. ¿Alguna vez has utilizado un juego en el computador, celular o tablet que te haya ayudado a aprender algo en el colegio? Describe en tu respuesta cómo era ese juego y qué aprendiste.
2. ¿Te gusta aprender a través de juegos? Si o no, justifica tu respuesta.
3. Teniendo la oportunidad de crear un juego para aprender en el salón de clases, ¿cómo sería? ¿Qué tendría? Describe dibujos, sonidos, personajes, niveles, premios, entre otras cosas.
4. ¿Qué materias o temas específicos te gustaría aprender usando un juego educativo?
5. ¿De las matemáticas, cuál es el tema que te parece más divertido o te gustaría aprender jugando?
6. ¿Qué cosas no te gustan o se te han difíciles de los juegos para aprender?
7. ¿De los personajes o escenarios cuáles son tus favoritos y te gustaría que tuviera un juego para aprender?
8. ¿Cuándo estás en el juego, te parece divertido hacerlo en equipo o solo? Justifica tu respuesta
9. ¿Qué cosas te hacen seguir jugando y mantenerte entretenido sin que te aburras rápido?
10. Si pudieras decirle algo al creador de un juego, ¿qué sugerencias le harías para que lo haga divertido y útil?

- **Encuesta de satisfacción:** Al finalizar la aplicación de la prueba piloto, se aplicará una encuesta dirigida a los estudiantes para conocer su nivel de satisfacción con el recurso digital gamificado, así como su percepción sobre la utilidad, facilidad de uso y aporte al aprendizaje de los contenidos lógico matemáticos (Anexo 3).

A continuación se muestra la matriz de coherencia metodológica, la cual estructura el nexo entre la interrogante investigativa, las metas, y las herramientas. Su propósito esencial es certificar que cada etapa del proyecto de creación del recurso digital gamificado corresponda armónicamente a las intenciones estipuladas en todo el desarrollo del proyecto.

Figura 3.*Matriz de coherencia metodológica*

MATRIZ DE COHERENCIA METODOLÓGICA					
Título del proyecto	Diseño de un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico- matemático en estudiantes de cuarto grado de primaria.				
Línea de investigación	Innovación educativa	Innovaciones didácticas y pedagógicas			
Metodología	Investigación basada en diseño Metodología elegida: Design Thinking Enfoque cualitativo				
Pregunta	Objetivo general	Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Instrumentos
¿Cómo diseñar un recurso educativo digital gamificado que permita fortalecer el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes de cuarto grado de primaria?	Desarrollar un recurso educativo digital gamificado para fortalecer el razonamiento lógico- matemático en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa La Salle, a través de la investigación basada en diseño	Diagnosticar las habilidades de razonamiento lógico asociadas al pensamiento numérico en estudiantes, mediante una prueba escrita para identificar sus niveles de comprensión, fortalezas y dificultades en esa área.	Recurso de educación digital	Personalización del aprendizaje Inclusión digital: evaluaciones accesibles y contextualizadas Acceso a recursos tecnológicos y desarrollo de competencias digitales	Resultados de las entrevistas aplicadas; Datos de observación del aula por el docente.
		Diseñar un recurso educativo digital gamificado que promuevan el pensamiento numérico a partir del razonamiento lógico, utilizando un diseño instruccional.	razonamiento lógico matemático	Competencia del siglo XXI Herramientas didácticas para evaluar en entornos virtuales masivos	Bitácora documentada de sesiones realizadas, en el uso del recurso digital gamificado.
		Validar la efectividad del recurso educativo digital gamificado para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático asociadas al pensamiento numérico, mediante la aplicación de una prueba piloto.	Gamificación	Creatividad y conectivismo en la era digital Evaluaciones aplicadas en contextos prácticos para resolver problemas complejos	Resultados en porcentaje de mejora en la prueba piloto como evaluación final.

Nota. Elaboración propia

Técnicas de análisis de información seleccionada

Análisis estadístico: Analizar los resultados del diagnóstico y encuestas mediante estadística descriptiva. Esto identificará tendencias y diferencias en el desempeño antes y después de la aplicación de la prueba piloto.

Aplicación y análisis de los resultados preliminares:

Los instrumentos de recolección serán diseñados cuidadosamente y validados antes de su aplicación:

- **Diseño del cuestionario:** Este test se diseña con una serie de preguntas que precisan el uso de destrezas con las aplicaciones digitales y los juegos en línea con el uso exclusivo de la educación. Las preguntas se plantean de forma sencilla y enmarcadas en un contexto común que faciliten juzgar la aptitud del alumno para discernir, comprender y adoptar determinaciones racionales. Este instrumento va a funcionar a modo de referencia inicial al objeto de contrastar el progreso de los alumnos después de la aplicación de la prueba piloto del recurso didáctico digital gamificado.
- **Muestreo :** Se seleccionará una muestra de 31 estudiantes de cuarto grado del Colegio La Salle, para la aplicación.
- **Recolección y sistematización de datos :** Los datos se recopilarán durante un período de cuatro semanas de intervención.

Análisis preliminar: Se realizará un análisis preliminar de los resultados para identificar tendencias tempranas y evaluar la viabilidad de continuar el proyecto en fases posteriores.

Procedimiento

El proyecto se desarrollará en las siguientes fases:

Tabla 11.

Fases del procedimiento

Fases	
Fase 1: Previo Diagnóstico	Se realiza una entrevista para identificar los conocimientos y relación que los estudiantes tienen en torno a los recursos digitales gamificados, el nivel de competencia para abordar los juegos y su percepción al utilizar uno de ellos para aprender.
Fase 2: Diseño del recurso educativo digital gamificado.	Una vez realizada la fase 1 se dará paso a la creación del recurso digital. La fase incluye el diseño tecnológico y pedagógico de una herramienta de interacción que combina aspectos de gamificación (recompensas, retos, niveles) contenidos en función del fomento del razonamiento lógico-matemático. Se definirán los objetivos de aprendizaje, el contenido temático, la estructura de navegación, los elementos gráficos y la funcionalidad del recurso, asegurando que sea intuitivo, atractivo y acorde al nivel cognitivo de los estudiantes.
Fase 3: Aplicación prueba piloto.	En esta etapa se aplicará el recurso diseñado en un grupo de estudiantes del grado cuarto al estilo de pruebas piloto. El propósito es estudiar la funcionalidad del recurso, experiencia del usuario y su impacto sobre el desarrollo del pensamiento numérico en el razonamiento lógico. Para el uso en el desarrollo se incluirá cuestionarios de satisfacción y cuestionarios de seguimiento con el fin de producir evidencia cualitativa. Los resultados obtenidos permitirán realizar los ajustes necesarios antes de considerar una implementación a mayor escala.

Nota. Elaboración propia

Producto o resultado esperado

El resultado previsto es un recurso educativo digital gamificado, diseñado en una herramienta tecnológica en línea, capaz de ser aplicada en un ordenador, tablet o teléfono móvil. Además de un informe final donde se proporcionará evidencia del impacto de la tecnología educativa en la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes específicamente en el área de matemáticas.

Descripción de la población y muestras

Se define la población como los estudiantes de cuarto año de la institución educativa La Salle, sede de José Antonio Galán de Ocaña. La muestra incluirá 31 estudiantes seleccionados que participarán de la estrategia educativa propuesta. Los estudiantes serán el público objetivo principal del proyecto y los profesores desempeñarán un papel clave en el seguimiento y facilitación del uso de la herramienta.

Tabla 12.

Matriz de interesados y beneficiarios

Grupo de interesados/ beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia
Estudiantes de cuarto grado	Adquirir de una manera alternativa y didáctica, temáticas en el área de matemáticas.	La idea que al usar la tecnología puedan entretenerse, divertirse y aprender, todo al mismo tiempo.	Situaciones complejas en la adaptabilidad de la nueva metodología	Ambivalente al inicio, comprometido con el tiempo.	Incorporar un recurso educativo digital gamificado, como una actividad acompañada por el docente, generando interés a través de premios juegos en equipo.
Docentes del área de matemáticas	Promover el aprendizaje mediante las TIC, con fácil	El efectivo uso de las TIC, en este caso, la	Resistencia al cambio, poco manejo de la tecnología.	Resistente o ambivalente al principio,	Formación docente en el uso de un recurso

	acceso y excelente rendimiento académico para los estudiantes.	eficiencia un recurso educativo digital gamificado, para enseñar las tablas de multiplicar.		solidario después.	educativo digital gamificado, dando soporte técnico continuo.
Padres de familia y/o acudientes	La motivación que sus hijos aprendan los conocimientos básicos en matemáticas.	Buen rendimiento académico de los estudiantes, sin exceder el uso de la tecnología en los mismos.	Incertidumbre por el uso de TIC en el aula, pues se puede generar dependencia a las pantallas.	Neutral, se puede volver solidario con un rendimiento académico positivo.	Dar reporte acerca del funcionamiento y beneficios de un recurso educativo digital gamificado, mostrar informes cada tanto tiempo sobre el progreso de los estudiantes.

Nota. Elaboración propia

Recursos previstos

1. **Económicos** : Dentro de los recursos económicos se encuentra en presupuesto destinado para el uso de las herramientas tecnológicas, además de gastos en materiales de apoyo , como folletos didácticos que complementen el aprendizaje. En este listado de gastos aparece también el mantenimiento de equipos de cómputo y software.
2. **Tecnologías** : En el ítem de tecnologías se presentan los computadores y/o dispositivos para el uso autónomo o compartido de las herramientas, con esto se debe tener una conexión a internet estable para poder desarrollar el funcionamiento adecuado del recurso educativo, el software se presenta como un elemento que se debe buscar en la web.
3. **Materiales** : Cuadernos, lápices y otros artículos necesarios para las actividades de aprendizaje. Además guías impresas en donde se encuentren ejercicios de repaso para reforzar el aprendizaje.

Afiches y carteles: elementos visuales que inspiran y guían a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje.

4. **Talento humano** : Aquí se exponen los docentes a cargo de la investigación, y aquellos que dan la clase de matemáticas en la institución educativa.

Tabla 13.

Cronograma

[illegible]

matemático asociadas al pensamiento numérico, mediante la aplicación de una prueba piloto.	Elaboración de informe preliminar de resultados.	
	Elaboración de informe final y recomendaciones.	

Nota. Elaboración propia

Resultados

Fase 1: Diagnóstico de las habilidades de razonamiento lógico asociadas al pensamiento numérico

En la etapa de diagnóstico preliminar del proyecto, se realizaron charlas cara a cara con los alumnos de la escuela, tanto chicos como chicas, cuyas edades fluctuaban entre los 8 y los 10 años. Para estas conversaciones, se preparó un formulario con 10 preguntas sin opciones predefinidas, con el fin de indagar en lo que pensaban, lo que habían vivido y lo que opinaban sobre el tema central del proyecto. Mientras se hablaba con ellos, se grabaron las conversaciones en audio para no perder ni un detalle y, después, convertirlo todo a texto tal cual lo dijeron. Así garantizar que se pueda guardar cada idea que aportaron y tener una base firme para analizar y entender bien toda la información que se recopiló.

Análisis general de las entrevistas

Las entrevistas con los estudiantes de cuarto grado dejan ver a fondo sus vivencias, ideas y lo que esperan de usar juegos digitales para aprender. Muchos niños dijeron haber usado ya estos recursos, sobre todo para matemáticas, lengua castellana a la hora de pronunciar palabras, viendo estas actividades como una manera más divertida y entretenida de estudiar. Estos comentarios dejan claro que, si se usan bien, los juegos educativos atrapan y mantienen el interés por lo que se aprende. Aunque, hubo estudiantes que afirmaron no haber probado estas herramientas, lo que podría significar que no todos tienen acceso a la tecnología o que no conocen las aplicaciones digitales y recursos que existen, siendo esto un desafío para que todos tengan las mismas oportunidades de aprender.

Por lo general, la mayoría dijeron que prefieren aprender jugando porque les motiva más que los métodos de siempre, diciendo que así disfrutaban más y participan mejor en clase. Pero, hubo algunos que no les gusta esta forma de aprender, pensando que puede ser perjudicial el exceso del uso de los juegos en línea, lo que hace pensar que tienen ideas equivocadas o prejuicios sobre usar la tecnología para estudiar, quizá confundiéndolos con otros tipo de recursos como los videojuegos. Esta diferencia de opiniones

refleja que, aunque a casi todos les guste, hay que explicar bien por qué es beneficioso usar juegos en el proceso de aprendizaje.

Cuando se les preguntó cómo sería el juego perfecto para aprender, ellos presentaron ideas muy originales y diversas. Incluso mencionaron figuras famosas como superhéroes, Mario Bros, animales, payasos, robots, dinosaurios, personajes de la milicia o hasta deportistas de la talla de Cristiano Ronaldo. Además, resaltaron que es importante añadir sonidos, melodías de fondo, niveles de dificultad que vayan subiendo y premios, tipo monedas virtuales o regalos por alcanzar pruebas. Algunos sugirieron temas concretos que mezclan entretenimiento y desafío, como juegos de exploración, escenarios bélicos, “super gatitos” o universos de ciencia ficción; otros en cambio prefieren escenarios con flores y campos de granja. Así, la diversidad de actividades y retos se ve esencial para que no sea siempre lo mismo y no se pierda el interés.

Por lo que respecta a las materias que les gustaría aprender jugando, las matemáticas fueron las más nombradas, sobre todo operaciones elementales como sumar, restar, multiplicar, dividir y aprender las fracciones. Aunque también incorporaron el español, el inglés y el área de artística, lo que demuestra que los niños ven que los juegos educativos pueden servir para muchas disciplinas de formación académica. Este interés por varios campos educativos hace pensar que usar juegos no debe ser solo para un área de estudio, sino que se puede ampliar para que sirva para más asignaturas y habilidades.

Los problemas que dejaron notar con los juegos educativos de hoy en día son diversos y muestran dónde se puede mejorar. Una queja común es que las instrucciones no son fáciles de entender, lo cual puede desanimar a algunos. Además que las lecciones se repiten mucho, que siempre se necesita internet y el grado de dificultad en algunas pruebas. Todo esto hace que la experiencia no sea tan buena para ellos.

En cuanto a cómo prefieren jugar, la opinión está dividida: algunos prefieren jugar solos, ya sea para evitar peleas con otros o porque se sienten más a gusto y tienen más control; otros, al contrario, les

encanta jugar en grupo porque pueden trabajar juntos, ayudarse y compartir la emoción. Esta diferencia refleja que los juegos educativos deben tener opciones para jugar de manera individual o acompañado, sin embargo un objetivo implícito en este proyecto es el desarrollo del valor de la colaboración y el aprendizaje en grupo.

Para seguir motivados, los estudiantes dijeron que les gustan los desafíos que van subiendo de nivel y que se pueden superar, las partes difíciles, pero no imposibles, las sorpresas en la historia, y que los lugares cambien recurrentemente; les gusta que hayan cosas de ciencia ficción, aventuras o mundos de fantasía porque así no se aburren y siempre tienen curiosidad por conocer más de ese mundo de la imaginación.

Por último, cuando se les preguntó qué le dirían a los que desarrollan juegos educativos, los estudiantes dijeron que éstos deberían incluir instrucciones claras y explicaciones concretas para que sea fácil entender, siendo creativos y establecer una variedad en escenografía con los juegos, la idea de musicalizar y poner sonidos que hagan que quieran seguir jugando para que el aprendizaje sea natural. La idea de manejar un nivel intermedio en el grado dificultad para evitar futuras frustraciones por parte de los estudiantes.

Tras realizar el análisis anterior, se seleccionaron un conjunto de categorías esenciales que retratan sus vivencias, ideas y anhelos en torno al uso de juegos digitales con propósitos formativos. Dichas categorías no solo resumen los esquemas y las inclinaciones más destacadas que se hallaron en las respuestas, sino que a su vez brindan un camino útil para la creación del recurso digital gamificado que se busca crear. Cada una de ellas constituye un factor clave a tener en cuenta al construir una herramienta que sea eficaz desde el punto de vista pedagógico, accesible en términos tecnológicos y que, además, motive a los alumnos. En la siguiente tabla, se muestran dichas categorías junto con conclusiones y razones que buscan explicar por qué su inclusión en el diseño del recurso sería beneficioso para impulsar la experiencia de aprendizaje.

Tabla 14.

Categorías según las entrevistas

Categoría	Descripción	Comentarios de los estudiantes
Experiencia previa con juegos educativos	El 60% de los estudiantes han tenido contacto con juegos enfocados en la enseñanza, guardando usualmente recuerdos agradables de ello; esto refleja que ya existe un conocimiento previo que puede hacer más fácil que acepten esta herramienta. Usar actividades parecidas servirá para sacar provecho de lo que ya saben y hará que aprendan a usar más rápido el recurso a implementar.	“Si, he jugado en el celular” “Si, juegos que me ayudan como: Duolingo, baldis basics in Education” “Si se llamaba mate y lo jugué en el celular”
Preferencia por el aprendizaje gamificado	Aprender a través de juegos resulta más estimulante que los esquemas de siempre, algo que demuestra cómo la gamificación puede aumentar la atención y la motivación. Sumar elementos propios del juego al material digital sin duda hará que el estudiante se involucre más con el estudio.	“Si, porque es una forma más divertida.” “Porque enseña lo que uno no sabe y es más fácil aprender” “Si porque mi mente se amplía a más conocimientos virtuales”
Características del juego ideal	A los niños les encantan los personajes que atrapen, la música, los premios, los desafíos variados y las ideas ingeniosas. Todo esto indica que un diseño visual y una historia atractiva son cruciales para no perder la atención. Incluir estos detalles hará que el material sea más absorbente y motivador.	“Que sea por niveles y que tenga muchos personajes” “Un campo de fútbol” “Que tuviera niveles y premios como moneditas”
Materias y contenidos de interés	El área de matemáticas destacan como la asignatura más solicitada, aunque también se observa interés en español, inglés y el ámbito artístico. Esto demuestra que la herramienta digital debería ser capaz de	“Matemáticas” “Matemáticas e inglés” “Español, artística y matemáticas.”

	ajustarse a diversas disciplinas, en lugar de restringirse a un único contenido, lo que incrementará su valor educativo.	
Dificultades y barreras percibidas	Se destacan ciertos inconvenientes, como la ausencia de guías claras, la monotonía en las tareas y la necesidad constante de conexión a la red. Añadir explicaciones paso a paso, variedad en los desafíos y alternativas sin internet garantizará un recorrido más completo y al alcance de todos los alumnos.	“la poca variedad, si un juego se vuelve repetitivo y no ofrece nuevo desafíos o niveles, puede volverse aburrido.” “Que los juegos tengan las tablas de multiplicar” “Cuando encuentro preguntas difíciles y no las puedo responder”
Modalidad de juego preferida	Hay una diferencia entre los niños que le encanta jugar de manera individual y aquellos que se la pasan mejor jugando con otros. Si se proporcionan alternativas para jugar solo o con compañeros, se puede adaptar a las diferentes maneras en que la se aprende, impulsando así tanto la independencia como la cooperación.	“Sola, porque cuando gano puedo agarrar todo el premio para mí” “En equipo, porque me divierto más.” “En equipo porque me gusta ayudar a los demás y que me ayuden con lo que entiendo”
Factores de motivación	Los desafíos que van subiendo de nivel, los giros inesperados en la trama y los diversos lugares hacen que uno no se aburra. Sumar un esquema de fases graduales y material que se actualiza seguido asegurará que el producto siga siendo interesante con el paso de los años.	“los personajes que sean llamativos y diferentes” “Que tenga música suave y que sea divertido” “Que el juego tenga muchos colores,

		sonidos divertidos, premios y cambios de escenarios”
Sugerencias para los creadores	Los estudiantes solicitan ideas originales, instrucciones claras en audio, melodías y una dificultad apropiada. Prestar atención a estas sugerencias garantizará que la herramienta sea práctica, interesante y ajustada a las verdaderas necesidades de quienes la utilicen.	“Les diría que pongan personajes bonitos, música alegre, premios y niveles fáciles” “Que tengan en cuenta los gustos de nosotros los niños y que sea gratis porque a veces no tenemos dinero para jugar.” “Que cada nivel sea más emocionante, es decir que cada nivel tenga cosas nuevas”

Nota. Elaboración propia

A partir de las entrevistas, surgieron varias categorías importantes que, al ordenarlas por complejidad de razonamiento, muestran cómo los estudiantes ven, viven y piensan usar juegos educativos digitales, como si fueran peldaños de una escalera. Esta forma de organizarlo no solo sigue el camino natural del pensamiento —desde entender algo por primera vez hasta realmente reflexionar sobre ello—, sino que también dice el orden más lógico para tener en cuenta estos aspectos al crear un recurso digital gamificado. Así, se comienza por saber qué les gusta y qué han probado antes, luego se ve cómo comparan ideas y qué diseño les parecería perfecto, y al final se recopila todo para que la propuesta sea lógica y funcione bien.

Cada nivel agrupa ideas que se relacionan directamente con lo que los estudiantes dijeron y sugirieron, conectándolas con cómo se podrían usar para enseñar. Esta organización ayuda a entender cómo cada parte puede hacer que el juego sea más accesible, interesante y adaptado a cómo aprende cada

uno de los estudiantes. Además, para que sea más fácil de entender, se incluye un ejemplo real por cada nivel, mostrando cómo se podría convertir cada idea en algo concreto dentro del juego educativo. Esto crea una herramienta útil tanto para diseñar el juego como para ver si lo que se propone realmente funciona.

Tabla 15.

Niveles vs. categorías

Nivel de pensamiento	Categorías	Desarrollo	Ejemplo
Nivel 1: Comprensión inicial	Experiencia/ Preferencia	Muestra si el alumno ha recurrido a herramientas lúdico-didácticas y comprueba si disfruta aprendiendo así, valorando qué tan cómodo se siente y cuánto interés muestra al principio.	Un estudiante ingresa y mantiene conectado leyendo el inicio y a la expectativa de lo que va a aprender.
Nivel 2: Comparación y relaciones	Modalidad / Contenidos	Relaciona cómo prefiere jugar (solo o en equipo) con las materias y temas que le interesa aprender, analizando coincidencias o contrastes.	Un estudiante que prefiere jugar en equipo y aprender inglés con misiones colaborativas.
Nivel 3: Representación abstracta	Diseño (audiovisual)/ Motivación	Visualiza y da forma a ese juego soñado, perfilando a los protagonistas (avatar), diseño por fases, obteniendo premios y articulando los componentes de la historia que estimulan al jugador.	Un juego de aventuras con un robot guía, niveles progresivos y tesoros como premio.
Nivel 4: Razonamiento inductivo y deductivo	Grado de dificultad	Capaz de analizar problemas detectados y replantear soluciones o mejoras para	Detectar que la falta de instrucciones confunde y proponer una guía de voz integrada.

		optimizar la experiencia de juego.	
Nivel 5:	Integración	Combina todos los elementos anteriores para evaluar el recurso gamificado, teniendo en cuenta que sea atractivo y adaptado a las necesidades reales.	Una propuesta que entrelaza conceptos matemáticos y artísticos, brindando la opción de jugar solo o en equipo, con dificultades progresivas y la ventaja de usarla desde el pc o celular.
Evaluación metacognitiva			

Nota. Elaboración propia

Fase 2. Diseño del recurso educativo digital gamificado.

El recurso educativo digital gamificado se desarrolló mediante un proceso de exploración y análisis exhaustivo de diferentes herramientas y aplicaciones digitales que permitieran dar respuesta de una manera eficaz a las necesidades pedagógicas y tecnológicas que plantea el proyecto. Este proceso incluyó la revisión de plataformas de aprendizaje basado en juegos que se pudieran utilizar, de las características de accesibilidad, de facilidad de uso y de una clara interrelación con los objetivos curriculares. Se llevó a cabo la elección de la herramienta de gamificación de acuerdo con criterios de interactividad, flexibilidad y narrativa de manera que se garantizase una experiencia que fuese significativa para el alumnado y coherente con el enfoque de gamificación que se pretendía.

Después de este proceso, se desarrolló una narrativa pedagógica llamada “Los guardianes de la galaxia” que recoge en una secuencia concreta de 5 niveles (anexo 4) que representan planeta según la temática además detalla personajes, escenarios y acciones que constituyen el recorrido o camino que debe seguir el usuario en el recurso. Luego, esta narrativa fue trasladada para ser montada en la herramienta seleccionada, Genially, debido a su capacidad para mezclar lo visual con lo animado y los componentes hipertextuales, que contribuyen a generar un clima favorable de motivación e implicación del alumnado.

Así, el diseño del recurso educativo no sólo responde a una búsqueda estética y tecnológica, sino que está fundamentado en unos criterios didácticos que permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes a través del juego, cuya estructura está dispuesta por 5 niveles: Nivel 1: Comprensión inicial, Nivel 2: Comparación y relaciones, Nivel 3: Representación abstracta, Nivel 4: Razonamiento inductivo y deductivo, Nivel 5: Evaluación metacognitiva.

Cuando se finalizó la propuesta del recurso educativo digital gamificado se realizó un proceso de validación para verificar la pertinencia pedagógica, funcionalidad técnica y encuadre con los objetivos del proyecto. Para ello se elaboraron formatos de rúbrica previamente estructurados. Dichas rúbricas contaban con criterios tales como la claridad de las instrucciones, la adecuación de los contenidos, el diseño visual, la accesibilidad y la usabilidad (Anexo 5). Hay que señalar que, debido a los comentarios obtenidos en esta revisión, se modificó el diseño inicial en puntos como la manera en que estaban escritas las guías, la disposición gráfica de las tareas y la concordancia entre los grados de complejidad, todo esto para mejorar cómo se usaría antes de ponerlo en práctica.

Cabe señalar que también las rúbricas permitieron evaluar la calidad y la pertinencia de los ejercicios propuestos, de manera tal que cada actividad pueda contribuir al fortalecimiento del razonamiento lógico matemático (Anexo 6), así como que las mecánicas de gamificación integradas en el recurso y los propósitos de aprendizaje fuesen coincidentes, facilitando el uso del recurso por parte del docente al momento de aplicar el recurso. Esa etapa fue clave porque se consideró la oportunidad de realizar ajustes que deben considerarse antes de llevar el recurso al aula con los estudiantes.

La validación fue realizada por un docente experto en tecnologías educativas, quien revisó atentamente el prototipo y emitió un concepto favorable de su estructura, de la coherencia y del potencial didáctico del recurso. La validación del experto respaldó la consistencia y la solidez del recurso, dando paso a la prueba piloto para la aplicación del recurso, avanzando con confianza en el desarrollo y

continuidad del proyecto. De esta manera así se plasmó todo ese trabajo de diseño, para visualizar el recurso completo ver anexo 7 .

Fase 3. Aplicación prueba piloto

Descripción de la prueba

La puesta en marcha de la prueba piloto se llevó a efecto en la sala de informática de la sede principal del colegio la Salle de Ocaña debido a que la sede donde cursan de forma habitual los estudiantes elegidos no dispone de los recursos tecnológicos necesarios para desarrollar la actividad pues tienen equipos con tecnología obsoleta y con carencia de conectividad a internet. Se realizó el proceso de gestión y coordinación logística con los padres de familia, quienes dieron la respectiva autorización para el traslado de los niños hasta la sede principal. El aprendizaje se organizó teniendo en cuenta los distintos intereses de los estudiantes que eran 31 en total, alineado con el objetivo de que la actividad tuviera éxito y pudieran participar de forma segura en un ambiente tecnológico adecuado.

Procedimiento de aplicación

En el transcurso de la sesión se pidió a los alumnos únicamente que llevaran los materiales básicos: lápiz, borrador, sacapuntas y lapicero; sin el uso de calculadoras tableros multiplicar, pues se buscaba la resolución autónoma de las actividades propuestas por el recurso. Se dispuso de un total de 16 ordenadores para esta sesión. No obstante, tres de los ordenadores no tenían conexión, por lo que la sesión se desarrolló con 13 ordenadores operativos. La aplicación de la prueba se desarrolló a partir de dos grupos: en el primero participaron 13 estudiantes y los estudiantes fueron cediendo el turno a su compañero, de manera que, en total la sesión de evaluación tuvo una duración aproximada de una hora y media repartiendo equitativamente el tiempo entre los grupos de trabajo.

Antes de comenzar, la profesora hizo una explicación general en el tablero, de modo que iba dirigida a los alumnos que no tenían experiencia previa con el uso de computadores. También se hizo una breve socialización con las operaciones básicas de multiplicación, puesto que algunos niños afirmaron no

recordarlas claramente. Después, ingresan al recurso digital creado con la plataforma para los juegos Genially, donde se fueron explorando los diferentes niveles del juego y se fueron resolviendo las actividades propuestas.

Durante esta fase se hicieron tres instrumentos complementarios, a saber: el reporte automático proporcionado por Genially, la rúbrica de acompañamiento impresa y la encuesta de satisfacción de los alumnos. El reporte de Genially alcanzó la obtención de los resultados cuantitativos de aciertos y errores de cada alumno, constituyendo un aporte directo a la categoría de razonamiento lógico-matemático, en tanto que refleja el nivel de comprensión y transferencia de los contenidos durante la experiencia gamificada.

La rúbrica de acompañamiento funciona como instrumento de observaciones directas y sirve para proporcionar aportes a la categoría de diseño y funcionamiento del recurso, en tanto que recoge las operaciones realizadas a mano, el número de intentos por ejercicio y el comportamiento de los alumnos durante la interacción con la herramienta.

Por otra parte, la encuesta de satisfacción permite la recogida de percepciones subjetivas sobre las categorías de motivación y gamificación, recogiendo los elementos visuales, narrativos y de dar retroalimentaciones que mayor impacto tuvieron en la experiencia de aprendizaje.

Observaciones cualitativas

Durante la prueba los estudiantes mostraron un alto grado motivacional e interés hacia el recurso. Desde el primer momento se sintieron cautivados por la estética visual del juego, especialmente por el avatar, por los planetas, por los sonidos y por los niveles de dificultad. La dinámica de ir obteniendo estrellas como recompensa resultaba muy motivante: los niños expresaban alegría al ganar una estrella, y tristeza y desánimo al perderla, lo cual fue una prueba de la efectividad del componente emocional de la gamificación. A pesar de que la actividad era individual, se apreció un estilo natural de trabajo colaborativo, pues muchos estudiantes compartían estrategias y se animaban unos a otros a superar los retos.

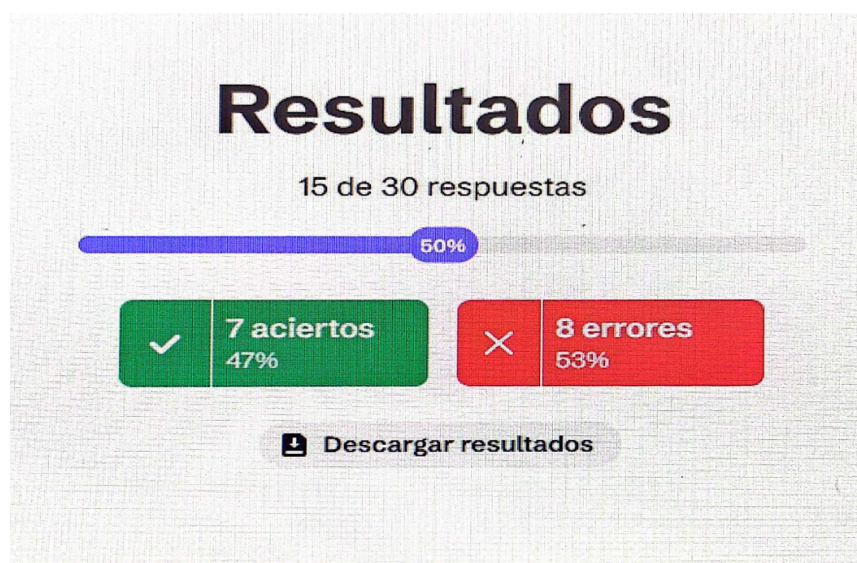
Pero, por otro lado, la prueba permitió corroborar que existen brechas que todavía hay que salvar con respecto al manejo de herramientas tecnológicas, ya que anteriores participantes no conocían la manera de utilizar el ratón por sí solos o el teclado. Aun así, esas dificultades iniciales fueron superadas gracias a los aprendizajes docentes y al acompañamiento cotidiano durante el proceso y al final, los estudiantes manifestaron la voluntad de volver a utilizar el recurso, es decir, que existe una actitud positiva de cara a un aprendizaje mediado por la tecnología y hacia una apropiación progresiva del entorno digital.

Observaciones cuantitativas

Al finalizar la prueba piloto, la herramienta digital Genially elaboró automáticamente un reporte de resultados individuales de cada estudiante, expuesto en el número de aciertos obtenidos y errores según las respuestas dadas en la prueba de forma interactiva. Esta información permitió establecer el nivel de desempeño de cada uno de los alumnos, además de calcular a nivel general en el grupo los porcentajes a partir de estos grupos, lo cual sirvió de base para el análisis cuantitativo y la validación del recurso educativo.

Figura 4.

Ejemplo reporte de genially

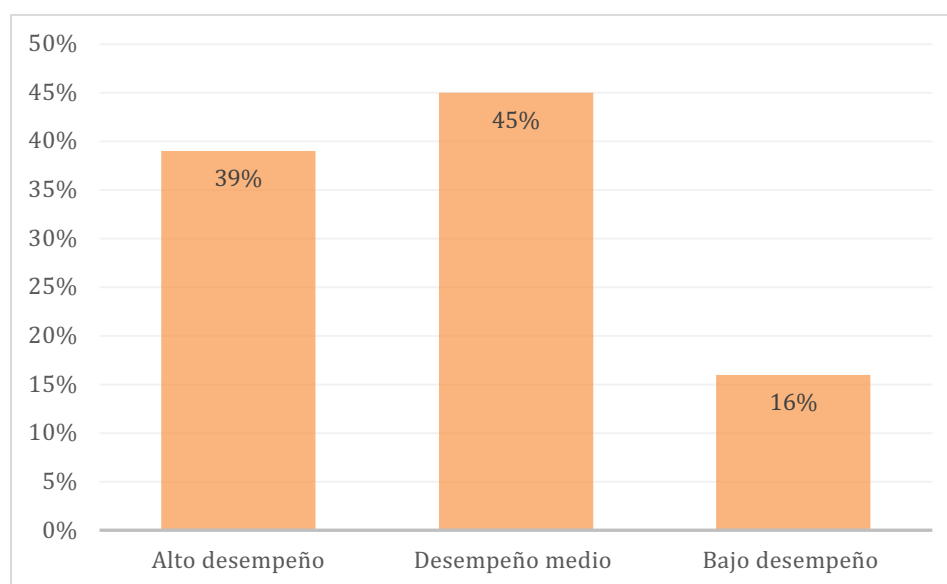


Nota. Elaboración propia

En la figura 4 se puede apreciar el número de aciertos y los errores que tuvo el estudiante a la hora de responder los ejercicios, lo que suma el total de 15 ejercicios, 3 de cada nivel (cabe aclarar que las respuestas se ven duplicadas es decir aparece el 30 por estar programado para dos avatar, femenino y masculino) (Anexo 8)

Figura 5.

Porcentaje de desempeños



Nota. Elaboración propia

Los resultados de la prueba piloto llevada a cabo con 31 estudiantes indican una clara tendencia hacia el medio rendimiento (45 % equivalente a 14 estudiantes), en segundo lugar, se encuentra alto rendimiento (39 % equivalente a 142 estudiantes) y bajo rendimiento queda en el último lugar con un porcentaje más bajo (16 % equivalente a 5 estudiantes). Este comportamiento hace evidente que la mayoría de los estudiantes encuestados había conseguido comprender la dinámica del recurso digital y resolver correctamente más de la mitad de las actividades propuestas.

El alto acierto en una parte importante del grupo indica que el diseño gamificado permite que se pueda comprender aquella aplicación e incorporar sus conceptos lógico matemáticos en el conocimiento de distintos conceptos (utilizando más recursos para motivar el interés por aprender). Los alumnos que

han obtenido medio rendimiento reflejan que tuvieron en ocasiones dificultad a la hora de resolver alguna operación o en la interpretación de algunos enunciados, por lo que ahora se puede presuponer la necesidad de hacer especial énfasis en reforzar la instrucción y dar soporte u apoyo visual o auditivo que ampare el recurso.

Por su parte, los integrantes que han obtenido bajo rendimiento fueron sólo una pequeña minoría de los participantes que sin duda se verían más o menos marcados por la poca familiaridad con el entorno digital o bien por debilidades anteriores en la materia o contenidos de matemáticas. De manera general, los resultados cuantitativos permiten llegar a la conclusión de que el recurso cumple con el criterio de efectividad pedagógica, usabilidad y motivación, generando evidencias favorables para su validación como estrategia innovadora en el aula.

En cuanto a los hallazgos de la prueba piloto indican que la mayor parte del estudiantado fue capaz de conseguir niveles satisfactorios de razonamiento lógico matemático tras la interacción con el recurso digital gamificado. El 84 % del alumnado (alto y medio rendimiento) fue capaz de resolver más de la mitad de las actividades propuestas, dando indicios de la correcta comprensión de las dinámicas, de la interpretación adecuada de los enunciados y de la correcta ejecución de operaciones básicas.

El grupo de alto rendimiento (39 %) reflejó un buen dominio de los ejercicios llevados a cabo, sugiriendo que la gamificación favoreció la apropiación de los conceptos y la aplicación del razonamiento lógico para analizar, comparar y resolver problemas. Por su parte, el alumnado de medio rendimiento (45 %) logró mostrar niveles aceptables de razonamiento aunque en ocasiones con dificultades en la interpretación de los enunciados o en la ejecución de operaciones específicas, evidenciando la necesidad de ciertos apoyos visuales o auditivos. Finalmente, el 16 % que se encuentra en bajo rendimiento indica niveles iniciales o insuficientes de razonamiento lógico, posiblemente vinculados a poca exposición y familiarización en entornos digitales y brechas previas en competencias matemáticas. No obstante, su escasa proporción indica que gran parte del grupo haya podido avanzar, lo que corrobora que el recurso digital favoreció la mejora del razonamiento lógico-matemático en el aula.

Instrumentos dentro y después de la prueba

Para acompañar la puesta en práctica de la prueba piloto y garantizar una comprensión holística de la experiencia se recurrió a la aplicación de dos instrumentos de obtención de datos. El primero fue una rúbrica de acompañamiento, la cual contenía los mismos ejercicios que se mostraban en el recurso digital, más un espacio adicional para que los estudiantes pudieran realizar las operaciones manualmente con lápiz y, de este modo, complementar la experiencia emergente del recurso digital con la correspondiente práctica escrita. El segundo instrumento correspondía a una encuesta de satisfacción, aplicada al final de la actividad, en la cual se planteaban preguntas específicas para indagar la impresión de los estudiantes frente al recurso. La encuesta se detuvo en aspectos como la valoración de los retos propuestos, la interacción con los elementos del juego, la claridad de las instrucciones y la percepción de aprendizaje adquirido.

- **Formato de rúbrica**

Mientras se llevó a cabo la prueba piloto, se le entregó a cada uno de los estudiantes el formato de acompañamiento de tipo rúbrica (Anexo 9), el cual fue preparado como apoyo al uso del recurso digital. Este fue proporcionado al inicio de la sesión e incluía los objetivos de la actividad, las indicaciones generales y una tabla organizada para el diligenciamiento de los ejercicios. En esa tabla se ofrecían tres filas: una con el enunciado del ejercicio, la segunda destinada a registrar la operación matemática realizada manualmente y una tercera fila, donde el estudiante tenía que indicar la cantidad de intentos. El 100% de los participantes manifestó que había resuelto cada ejercicio en un solo intento. Respecto a las operaciones matemáticas escritas, se observó que algunos estudiantes las resolvieron correctamente, que la mayoría cometió algunos errores de procedimiento y que unos pocos marcaron respuestas al azar; sin embargo, la mayor parte del alumnado mostró interés en resolver las operaciones conscientemente para obtener la respuesta correcta en el espacio digital, demostrando de esta manera una apropiación activa del proceso de aprendizaje

- **Encuesta de satisfacción**

Con el objetivo de saber la opinión de los estudiantes ante el uso del recurso digital gamificado, se aplicó una encuesta de satisfacción (Anexo 10) al finalizar la prueba piloto del mismo. Esta aplicación de la encuesta, dirigida a obtener información de usabilidad, de impacto pedagógico y de motivación que el recurso provocó en los participantes, se distribuyó de una forma individual a todos los participantes y compuesta a partir de tres categorías de análisis: el diseño y funcionamiento del recurso digital, aprendizaje y razonamiento lógico-matemático, y el nivel de motivación y el uso que se le daba a la gamificación.

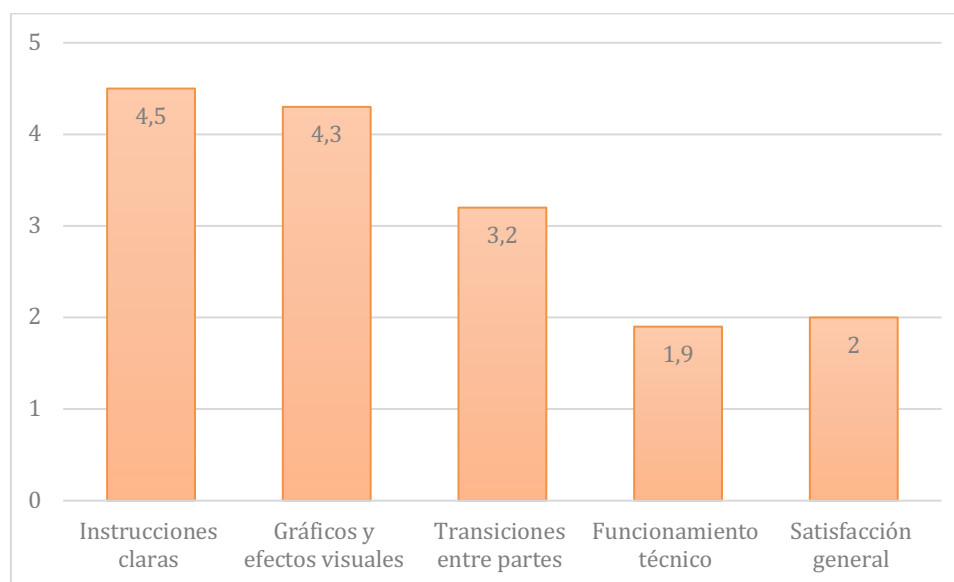
Cada categoría incluía una serie de afirmaciones valoradas a partir de escalas tipo Likert de 1 a 5, donde 1 indicaba "totalmente en desacuerdo" y 5 a "totalmente de acuerdo", para buscar medir el grado de aceptación y satisfacción que mostraron acerca de los distintos aspectos de la experiencia. A continuación, se ofrece el análisis detallado de los resultados obtenidos en cada una de ellas, lo que permite identificar tanto los puntos fuertes de la propuesta, como las oportunidades de mejora del diseño y de la aplicación del recurso educativo digital.

Categoría 1: Diseño y funcionamiento del recurso digital

Se agruparon las preguntas que según su intencionalidad encajaban en la definición de esta categoría, a continuación, la valoración de los niños según su pensamiento:

Figura 6.

Valoración categoría 1



Nota. Elaboración propia

Los resultados demuestran una buena valoración en cuanto a las características visuales o de comprensión previa al uso del recurso. Las preguntas 1 y 2, relacionadas con la claridad de las instrucciones y la calidad de los gráficos y efectos visuales, obtuvieron puntuaciones elevadas, entre 4 y 5, lo que se evidenció en la percepción de los estudiantes de estar ante una interfaz atractiva, intuitiva y de fácil navegación.

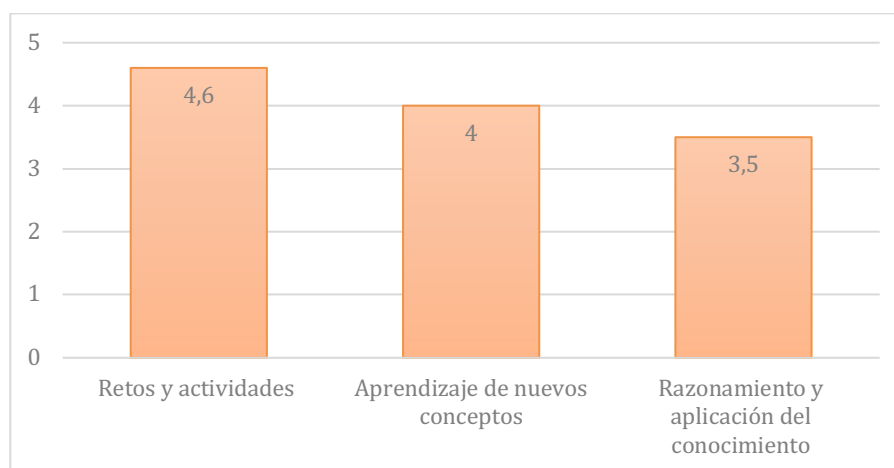
En cambio, la pregunta 3 obtuvo una puntuación media, de 3.2 lo que haría suponer que, en el uso del recurso, algunos usuarios experimentaron mínimas demoras o confusiones en las transiciones entre secciones del juego. Las preguntas 4 y 5, relacionadas con el correcto funcionamiento técnico y la percepción global de la satisfacción, obtuvieron las puntuaciones más bajas, entre 1 y 2, lo cual pone de manifiesto que existieron limitaciones técnicas durante el uso del recurso como problemas de conexión o

fallos en algunos equipos que ocasionaron una percepción de satisfacción muy baja. Sin embargo, los resultados muestran una buena aceptación del diseño visual y pedagógico del recurso, aunque también se pone de manifiesto la necesidad de mejorar la estabilidad técnica para que la experiencia global del usuario aumente la percepción de satisfacción global.

Categoría 2: Aprendizaje y razonamiento lógico- matemático

Figura 7.

Valoración categoría 2



Nota. Elaboración propia

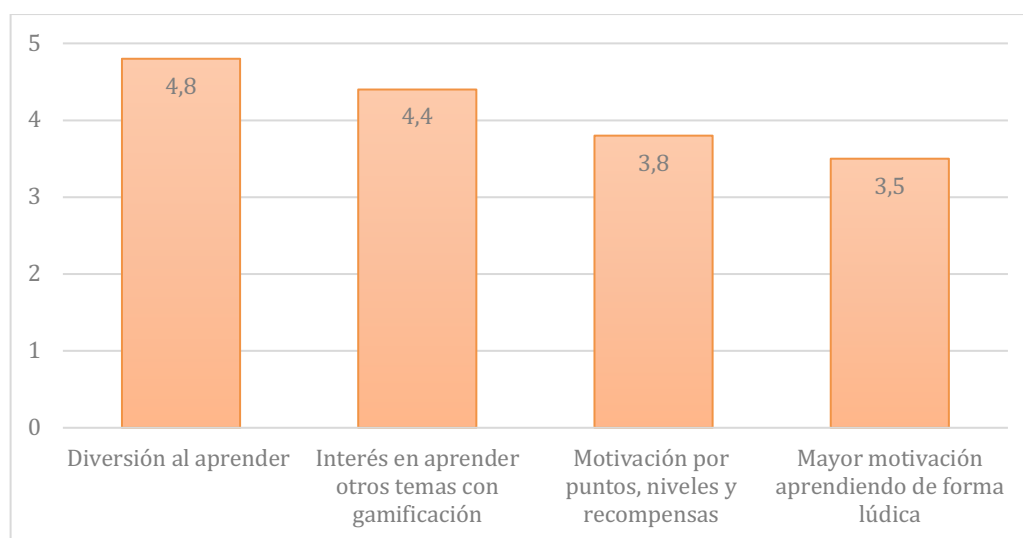
Los hallazgos observados en esta clase organizativa muestran una valoración positiva del recurso digital para el aprendizaje de las matemáticas. La pregunta inicial, sobre si el juego ayuda a pensar y solucionar problemas según su nivel, tuvo valores entre 4 y 5, circunstancia que se puede atribuir a una alta percepción del recurso en criterios de plausibilidad y adecuación del mismo. Se reconoció que dicha actividad se hallaba bastante ajustada a sus habilidades y les permitía aplicar sus propias estrategias para la resolución de problemas. En cuanto a la segunda pregunta, relacionada con el aprendizaje de nuevos conceptos o estrategias matemáticas a partir del recurso digital, demostraron unos valores que se situaron entre 3 y 5 cuando contestaron de forma un poco intermedia hacia el alta en un aprendizaje percibido.

A su vez, la tercera cuestión, destinada a ver el efecto que tiene el recurso en la efectividad del razonamiento lógico y el modo de aplicar de forma correcta los conocimientos previos, tuvo un rango más

amplio (de 2 a 5). Esto es indicativo de que, a pesar de que el recurso en la mayoría de los alumnos fomentó el pensamiento lógico, en unos pocos alumnos es preciso un refuerzo con el acompañamiento del docente y la práctica guiada. De manera conjunta los resultados apuntan en la dirección de que la herramienta digital produce lógica y razonamiento matemático, genera un aprendizaje significativo a partir del juego, aunque también, a modo de recomendación, el recurso ha de ser reforzado con la retroalimentación que aparecerá dentro de la caja de la herramienta, de forma que todo el alumnado, sin distinción de su nivel en el momento inicial, pueda conducir la consolidación de los aprendizajes formulados.

Categoría 3: Motivación y gamificación

Los resultados de esta dimensión reflejan la actitud positiva y entusiasta de los estudiantes hacia el aprendizaje mediado por el juego. La primera pregunta que indagaba si aprender matemáticas mediante la experiencia gamificada Guardián de la Galaxia resultó divertido obtuvo valoraciones entre 4 y 5, lo que muestra un alto nivel de aceptación y disfrute por parte de los participantes. De la misma manera, en relación con la segunda pregunta que se vinculaba con el deseo de conocer otros de los temas escolares mediado por recursos gamificados, se obtuvo un 4.4 en promedio, hecho que pone de manifiesto que los niños no solo han valorado la experiencia, sino que además desea vivirla en otros contextos académicos, lo que reafirma el potencial motivacional de la gamificación en el aula, como se aprecia en la figura 8.

Figura 8.*Valoración categoría 3*

Nota. Elaboración propia

En cuanto a la tercera pregunta cuyo enfoque giraba en torno a los premios, las puntuaciones obtenidas fueron de 3 a 5 (3.8); lo que indica que estos elementos ayudaron a la perseverancia de los alumnos que pudieron tener menor sintonía a la dinámica competitiva del juego. De la misma forma la cuarta pregunta, focalizada en la motivación y el entendimiento de los contenidos, arrojó puntuaciones de 3 a 4, lo que quiere decir que fueron muchos los alumnos que se sintieron más motivados y lograron entender mejor los contenidos a medida que podían jugar. La gamificación sirve para elevar la motivación autogestionada y de la misma forma, preparar la voluntad argumentada por el hecho de aprender por ellos mismos.

Preguntas abiertas

El análisis de las respuestas abiertas posibilitó la profundización de la adecuada consideración que efectúan los estudiantes en relación al recurso y a la influencia que este recurso genera en el aprendizaje de las matemáticas. En la primera pregunta fue “¿Qué fue lo que más te gustó del recurso y por qué crees que puede ser importante para el aprendizaje de las matemáticas?”, los estudiantes dicen que fundamentalmente los mundos o escenarios del videojuego, haciendo alusión a su atractivo visual y a la

potencialidad de despertar la curiosidad y el pensamiento lógico. Comentarios que expresan “el mundo número 3 porque me hizo pensar mejor” o bien “el mundo mágico porque fue fácil y me gustó, es lindo” demuestran que el diseño narrativo y la ambientación estética cumplen una función primordial en la motivación y en la óptima percepción del aprendizaje del alumnado. Las respuestas en torno a “aprender más de matemáticas” afirman que los estudiantes construyen significados que relacionan el componente lúdico a la oportunidad real de aprender algo, porque son suficientemente conscientes de que el recurso contribuye al avance de las habilidades matemáticas del alumnado a través de un recurso de juego.

En lo que respecta a la segunda pregunta planteada, “¿Qué te gustaría cambiar o mejorar para hacerlo más atractivo y útil?”, las respuestas se dirigen a considerar la necesidad de bajar el nivel de dificultad y aumentar la interactividad. Los estudiantes comentaron que algunos mundos resultaron “difíciles”, aunque también manifestaron que si eso ocurre eso es porque hay un propio interés en seguir con el aprendizaje. También se sugirió que hubiera más pistas, más recompensas, más personajes, más temáticas, lo cual denota que existe una preocupación por que el juego sea dinámico y diverso, y llegan incluso a establecer la necesidad de que haya más mundos. Las sugerencias y observaciones de los estudiantes pueden considerarse de gran provecho para garantizar el equilibrio entre el reto cognitivo y la diversión, lo que es un elemento clave para que la clase de gamificación educativa presente las características deseables.

Respecto de la tercera de las preguntas que se formularon, “¿Recomendarías este recurso a tus compañeros?”, casi todos los participantes mencionan que sí, argumentando que el juego promueve el aprendizaje y que puede contribuir a la comprensión de las matemáticas. Respuestas como “sí, para que aprendieran mucho” y “porque es un poco complicado, pero se aprendía” dan fe de que los estudiantes tienen conciencia del valor pedagógico que tiene el recurso, aunque también les quedó claro que se hace necesaria la guía para poder superar los retos más complejos.

En cuanto a la cuarta pregunta, “¿Qué aspectos te animan a hacerlo?”, los estudiantes señalaron factores visuales y/o sensoriales como los colores, los paisajes, la música, los personajes y los premios. Las respuestas de los estudiantes van en la línea de que la motivación viene determinada tanto desde el

diseño estético que podía observarse, como por las emociones positivas que acompañaban la experiencia de jugar, resaltando así a partir de esta experiencia, el papel del placer, la curiosidad y la satisfacción como motivos del aprendizaje.

El análisis de la 5ª pregunta, “¿Qué nota le pondrías al recurso, en una escala del 1 al 10?”, se pudiera considerar que hay una tendencia general a las valoraciones altas del mismo, pues se alternaban las altas valoraciones (en torno a 9 o 9,5), junto a valoraciones mucho más bajas (como 3), lo que a pesar de lo que se pueda pensar reflejan la honestidad y la diversidad de grupos. La explicación de las valoraciones positivas va en la línea de lo bien que les parece la experiencia y por lo fácil que es trabajar con él, mientras que las valoraciones bajas van asociadas a las dificultades con las matemáticas o con algunos niveles del juego.

Hallazgos

A partir del análisis anterior, se determinan los siguientes hallazgos:

- Amplia aceptación del recurso digital: La muestra de los estudiantes evaluó el recurso con una asignación muy positiva, enfatizando su carácter interactivo, la claridad en su exposición y su estructura didáctica.
- Influencia del diseño visual y narrativo: Se encontró que los elementos estéticos influyen directamente la atención, la motivación y la dedicación del estudiante durante la realización de la experiencia de aprendizaje.
- Fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático: El recurso contribuyó considerablemente al desarrollo de estrategias de resolución de problemas y de aplicación de los conceptos matemáticos, favoreciendo los procesos del pensamiento crítico y lógico, aunque siempre en acompañamiento del docente.
- La gamificación como factor motivador del aprendizaje: Los factores lúdicos del recurso como niveles, puntos o recompensas ayudan a identificar como motivadoras las dinámicas de la gamificación generando motivación intrínseca también derivada del fomento de la participación activa y de la perseverancia ante los retos.

- Creación de interés y autonomía en el proceso de aprendizaje: La experiencia gamificada genera una actitud positiva hacia las matemáticas, ayuda a crear autoconfianza y fomenta la actitud hacia el aprendizaje autónomo y significativo, además del rol colaborativo.
- La pertinencia del recurso en contextos escolares reales: La primera versión del recurso ha demostrado ser posible y efectiva si existe acompañamiento del profesorado y una correcta planificación de la logística.

El conjunto de resultados que se han obtenido en los diferentes ámbitos deja entrever una clara articulación con los objetivos específicos que se formularon al principio del proceso. En primer lugar, se evidencian los avances en el razonamiento lógico-matemático, que se pone de manifiesto en el trabajo de los alumnos durante las actividades interactivas, en las que utilizan de manera autónoma y significativa estrategias de resolución de problemas. En segundo lugar, la validación de la adecuación del recurso en contextos reales se produce a partir de la prueba piloto, que ha permitido establecer la funcionalidad técnica del material y su adaptación pedagógica, incluso en condiciones de conectividad escasas. Por último, el grado de motivación y el compromiso recogido en los estudiantes durante el uso del recurso pone de relieve el potencial de la gamificación como estrategia didáctica, propiciadora del interés sostenido, la participación y el aprendizaje activo de los alumnos. Los resultados se presentan como corroborativos de la relación existente entre el diseño del recurso, los objetivos del proyecto y los resultados que se han recogido, que demuestran su impacto educativo y su viabilidad de aplicación en el futuro.

Triangulación de los resultados

La triangulación de los resultados facilitó la interrelación, estableció la conexión entre el diagnóstico inicial, el cual se ejecutó a partir de la prueba piloto, mediante el diseño del recurso educativo digital gamificado y la validación mediante la prueba piloto; lo que contrasta con los indicios teóricos que fundamentan el desarrollo del razonamiento lógico matemático y el pensamiento numérico. A partir del

diagnóstico realizado a los estudiantes, se evidenciaron desempeños heterogéneos con predominancia del rendimiento medio y alto, y un grupo más pequeño que llegó a presentar dificultades más marcadas a la interpretación de enunciados y la resolución de problemas, como lo registra el análisis que se realizó antes del inicio del proyecto, el cual se confirman vacíos en comprensión, cálculo y relación entre magnitudes. Estos resultados están en consonancia con las afirmaciones de Jean Piaget (1977), quien argumenta que en la etapa de operaciones concretas los niños desarrollan habilidades de clasificación, seriación, conservación y lógica operativa, aunque aún precisan de apoyos mediadores para progresar hacia estructuras de pensamiento lógico más complejas. Al mismo tiempo, también replican lo manifestado por Morales González & Moreno Zambrano (2017), quienes sostienen que el razonamiento lógico en primaria se reafirma progresivamente mediante experiencias estructuradas que abarcan la comparación, la organización y la interpretación de la información numérica.

Siendo coherentes con esta fundamentación, tal y como indicamos en el punto anterior, y con las necesidades que han sido detectadas se ideó el recurso digital en base a las teorías de aprendizaje significativo, de gamificación y de multimodalidad. Se parte de la propuesta pedagógica formalizada por el modelo instruccional ADDIE y del Diseño Universal para el Aprendizaje para estructurar el recurso en cinco niveles cognitivos —comprensión, comparación, representación, razonamiento y meta-cognición— sobre actividades que evolucionan a través de la complejidad, tal como recoge la matriz de diseño pedagógico. Estas teorías y los planteamientos de inspiración y en coherencia con la propuesta de Richard Mayer (2009), quien afirma que los entornos multimedia favorecen el aprendizaje, pero solo cuando son usados con estímulos visuales, interacción y feedback inmediato, y también con las propuestas de Salinas (2004) cuando afirma que la mecánica del juego son una forma de incrementar la motivación intrínseca, la participación activa y la construcción del conocimiento a partir de experiencias retadoras. Asimismo, la narrativa visual, los retos a niveles y el feedback inmediato que incluye el recurso son coherentes, el aprendizaje mejora cuando los estudiantes aprenden interactuando con sistemas simbólicos significativos que les permitan tomar decisiones y reflexionar sobre ellas.

La validación, que se llevó a cabo por medio de rúbricas y mediante un experto evaluador externo, evidenció que el recurso era pertinente, funcional y coherente con los objetivos del mismo proyecto. La prueba piloto demostró que el 84 % del alumnado mostró desempeños adecuados en razonamiento lógico-matemático, superando más de la mitad de las actividades, lo que permite inferir avances en procesos de análisis, deducción y la aplicación de estrategias de solución. Dichos resultados coinciden con estudios como el de Suárez Caballero (2023), quien demuestra que la gamificación incrementa el rendimiento matemático y la motivación o Adell y Castañeda (2012), para quienes los recursos digitales son un medio que refuerza la participación, autonomía y aprendizaje profundo en este tipo de contextos educativos reales. La prueba piloto mostró, a su vez, una actitud más positiva hacia las matemáticas, un mayor compromiso con las actividades y un aumento de la confianza al resolver tareas lógicas, en consonancia con los principios motivacionales recogidos mediante la revisión de la literatura por Carvalho (2024) Por tanto, los resultados obtenidos permiten concluir que el recurso está aportando de una manera muy significativa al fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático, lo que permite validar la pertinencia tanto teórica como metodológica de la intervención.

Matriz de síntesis de resultados

Se elaboró la siguiente matriz de síntesis a partir del análisis de los resultados obtenidos en la experiencia de la aplicación del recurso educativo digital gamificado. Esta matriz resume la interpretación de los hallazgos, las categorías de análisis y los imprevistos externos y oportunidades de mejora correspondientes a la experiencia. El instrumento proporciona la posibilidad de ver en conjunto los aspectos más relevantes de la aplicación del recurso educativo digital gamificado, tanto en lo que se refiere a la parte pedagógica como a la parte tecnológica, y también el de orientar las siguientes fases de ajuste y optimización del mismo.

Tabla 16.

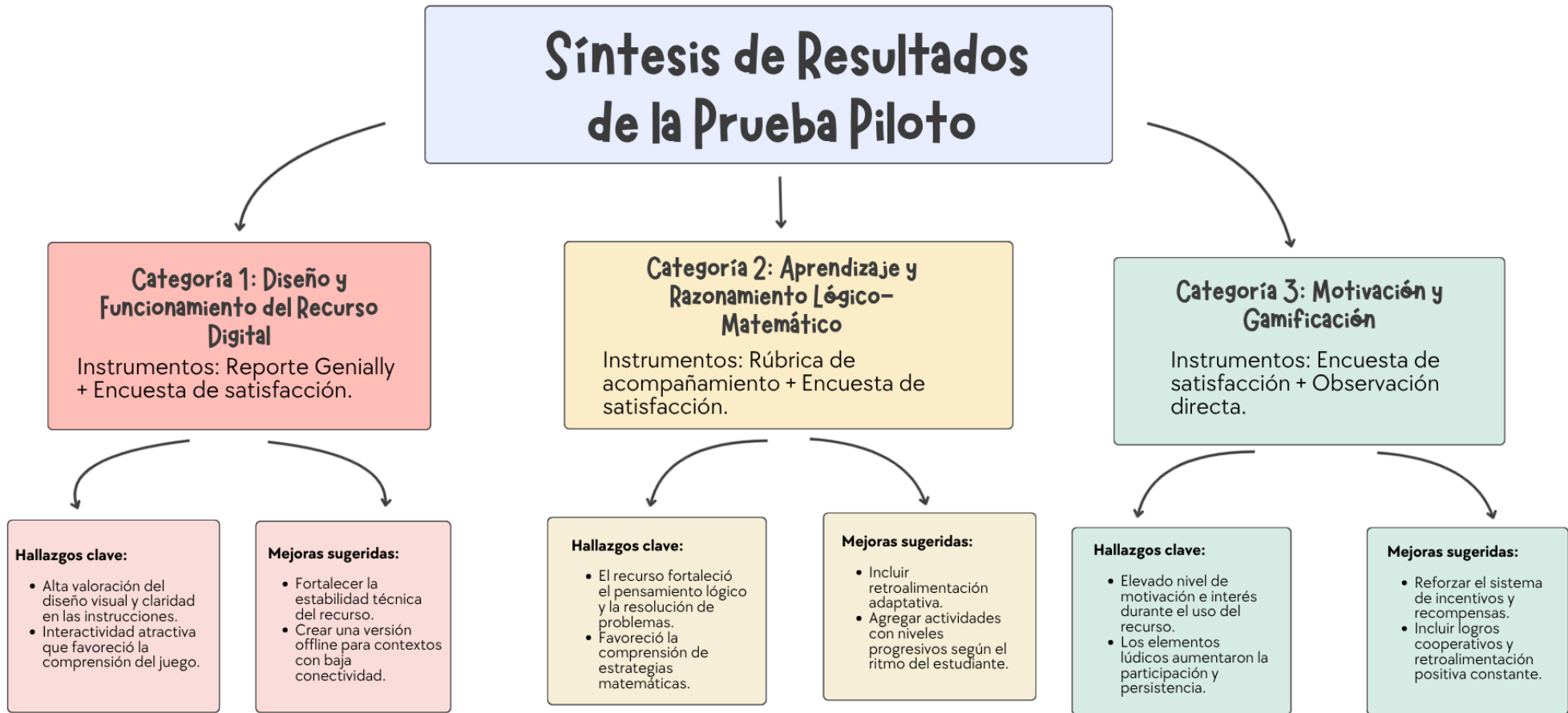
Matriz de síntesis de resultados

Categoría	Hallazgos principales	Imprevistos externos	Oportunidades de mejora
Diseño y funcionamiento del recurso digital	Una alta valoración del diseño visual, claridad en las instrucciones y un atractivo destacado en el relato interactivo.	Problemas técnicos en algunos dispositivos e inestabilidad en la conexión a internet.	Mejora de la estabilidad técnica del recurso y desarrollo de una versión offline para contextos de baja conectividad.
Aprendizaje y razonamiento lógico-matemático	El recurso facilitó, favoreció y ayudó a adquirir y comprender a nivel práctico la aplicación de estrategias de resolución de problemas. Se vio el desarrollo del pensamiento lógico.	Las distintas diferencias se pueden entender desde la perspectiva del nivel de conocimientos previos e incluso las pocas habilidades respecto al manejo del computador.	Incluir retroalimentación adaptativa y actividades a un nivel progresivo que se acoplen al ritmo personal, de cada estudiante.
Motivación y gamificación	Alto grado de motivación e interés. Los elementos lúdicos inducían en el individuo la participación y la persistencia ante los desafíos.	La valoración de la competencia produjo en los estudiantes ansiedad, o la ausencia de recompensas pudo inducir en ellos el desánimo.	Proponer ajustes en el sistema de incentivos añadiendo logros en cooperación y ofreciendo refuerzo positivo en todos los niveles.
Aplicación y logística de la prueba piloto	Los alumnos tuvieron participación activa y mostraron disposición en el uso del recurso digital.	Equipos obsoletos, limitación en el número de ordenadores y escasez en digitalización por parte de algunos alumnos.	Profundizar la capacitación previa en herramientas digitales y planificar espacios institucionales equipados para las próximas pruebas.

Nota. Elaboración propia

El proceso de análisis completo de la prueba piloto permitió constatar que el recurso educativo digital gamificado es una buena estrategia para incrementar el aprendizaje lógico-matemático en los estudiantes de cuarto grado del Colegio La Salle de Ocaña. Los resultados indicaron altos niveles de motivación, de interés, y de participación, lo cual indicaba, que la inclusión de elementos lúdicos favorece

la comprensión y razonamiento del aprendizaje a través del juego. Pese a las limitaciones técnicas y logísticas encontradas en el proceso de aplicación, la experiencia demostró la viabilidad pedagógica y tecnológica del recurso, además de su potencial para fomentar la autonomía, la colaboración y el aprendizaje significativo; de otro lado, las oportunidades de mejora también halladas conllevan a una buena base para lograr la mejoría del diseño y la construcción para la ampliación de su implementación en otros contextos educativos.

Figura 9.*Síntesis de resultados de la prueba piloto**Nota.* Elaboración propia

Conclusiones

La ejecución del proyecto de investigación titulado “Diseño de un recurso educativo digital gamificado para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de cuarto grado de educación primaria” ha dado la posibilidad de evidenciar el potencial del uso de herramientas digitales interactivas como estrategia pedagógica para fomentar el aprendizaje significativo en la materia de matemáticas. Como lo confirma Zambrano Álava et al., (2020) la gamificación “implementa elementos y dinámicas de los juegos en los procesos de aprendizaje en el ámbito educativo, buscando que los estudiantes se sientan motivados y favorezcan su aprendizaje”. El uso de metodologías propias de la gamificación a través de herramientas no code como Genially ha permitido transformar la experiencia educativa de los estudiantes, potenciado la motivación, la autonomía, el razonamiento lógico, especialmente en contextos de enseñanza y aprendizaje donde el aprendizaje tradicional se limita por el uso de metodologías tradicionales y el uso de los recursos que se disponen.

Los resultados de la prueba piloto indican que la implementación del recurso digital proporciona la posibilidad de que se produzca una participación activa, que incrementa el interés de los estudiantes por los contenidos matemáticos, y minimizar el alto desarrollo de su razonamiento para la resolución de problemas. También, mediante mecanismos como la retroalimentación inmediata, los niveles de dificultad y las recompensas simbólicas, se ha conseguido incrementar el compromiso de los niños respecto a las tareas educativas, afirmando que la gamificación puede ser una metodología a tener en cuenta para determinar el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas en edades tempranas, confirmando lo dicho por Loaiza Loayza, (2023) pues la estructura diseñada va enriqueciendo de esta manera el contenido educativo y favoreciendo una comprensión más significativa y comprensiva del saber

Referente a los objetivos específicos, se evidencia el diagnóstico de las habilidades de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes, detectando inicialmente ciertas dificultades existentes en sus conocimientos sobre determinadas operaciones básicas. El diseño del recurso educativo didáctico permite estructurar una herramienta didáctica de fácil acceso, poca complejidad e interesante, ya que se

conforma a partir de elementos visuales y auditivos que favorecen la comprensión de los conceptos correspondientes. Por último, la validación del recurso educativo mediante la prueba piloto evidencia la pertinencia del recurso educativo didáctico y su efectividad en el fortalecimiento del pensamiento numérico, donde se inician mejoras en la resolución de los ejercicios y en la motivación del estudiantado.

El proyecto también pone de manifiesto que la integración de las TIC y los principios de la gamificación, dejan entrever que estas pueden ser un gran apoyo para la innovación pedagógica y para el desarrollo de las competencias digitales en estudiantes y en docentes. En la Institución Educativa La Salle de Ocaña, la experiencia evidenció que los recursos educativos digitales pueden ser desarrollados en contextos vulnerables pero sólo si se acompaña de estrategias didácticas contextualizadas y de un acompañamiento docente a lo largo de la experiencia. El recurso digital gamificado refiriéndose a lo postulado por Barrera Muzgo et al., (2024), se consolida como una herramienta pedagógica válida, valiosa y replicable, que favorece la mejora del aprendizaje matemático, la innovación motivacional por parte de los estudiantes y nuevas oportunidades para la enseñanza en los ámbitos de educación básica primaria.

Visión prospectiva del proyecto

La práctica realizada con el recurso educativo digital gamificado Guardianes de la Galaxia augura un futuro prometedor para la innovación pedagógica en los espacios escolares de Ocaña y la región del Catatumbo. Su puesta en práctica permitió observar el poder transformador que tienen las tecnologías interactivas diseñadas a partir de una mirada centrada en el estudiante y en las intenciones lúdicas y formativas al unísono. Así mismo, de los resultados derivados de dicha experiencia se puede entrever la posibilidad de fortalecer el proyecto mediante nuevas versiones y líneas de trabajo que amplíen su alcance educativo y social.

Entre las principales lecciones aprendidas sobresale que la gamificación, en cuanto a la combinación de aspectos del juego, desafío y recompensa, constituye una estrategia útil para incrementar el razonamiento lógico-matemático y para promover un aprendizaje más autónomo y significativo. El uso de plataformas no-code tales como Genially se mostró como una alternativa viable para aquellos docentes que, sin tener conocimientos avanzados de programación, deseen generar experiencias digitales dinámicas y accesibles. Al igual que se evidenció que la motivación estudiantil aumenta cuando las actividades educativas son llevadas a cabo en entornos atractivos y narrativamente coherentes, en donde el estudiante se siente activo en el proceso.

El recurso diseñado demuestra varias fortalezas que podrían permitir su futura continuidad en el tiempo, ya que es flexible, intuitivo y adaptado a distintos niveles educativos y dispositivos, lo cual facilita su inclusión en múltiples áreas del conocimiento. Su estructura pedagógica se ajusta tanto a las competencias del siglo XXI como a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, ya que favorece la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la autonomía, convirtiéndose en un recurso que combina innovación tecnológica y una aproximación pedagógica, y que a su vez puede ser replicado en otros contextos escolares donde el acceso a recursos tecnológicos es aún limitado.

Sin embargo, casi todos emergieron oportunidades de mejora favorecedoras que pueden guiar la elaboración de futuras versiones del recurso. Se propone un sistema de seguimiento automático que permite al docente visualizar el camino individual de cada estudiante, ampliar los niveles y la temática del

juego para incluir operaciones matemáticas más complejas y de mayor nivel. También se evidenció la necesidad de incorporar más accesibilidad a través de audios y ayudas visuales para el alumnado con problemas de lectoescritura, con lo que se garantizaría el acceso a todos los usuarios y una experiencia de juego más inclusiva.

La pertinencia del proyecto en el contexto actual se reafirma si se considera el poco acceso tecnológico que aún persiste en las instituciones educativas de público, sobre todo en lugares rurales o semirrurales. En este contexto, una línea prioritaria de desarrollo sería la del recurso en versión offline, para el uso de los dispositivos sin conexión a internet y así facilitar la equidad del acceso y la continuidad del aprendizaje. También aparece la formación docente en competencias digitales como acción complementaria e imprescindible, porque el impacto de estas herramientas depende enormemente del acompañamiento pedagógico y la apropiación tecnológica de los docentes.

Desde una mirada más amplia, el proyecto deja formuladas algunas recomendaciones para su futura proyección. Se sugiere institucionalizar el recurso como parte de las estrategias de innovación pedagógica del área de matemáticas y fortalecer la articulación con universidades e instancias educativas regionales para promover la investigación aplicada en la gamificación de las escuelas. Y del mismo modo, se sugiere evaluar su impacto a mediano y largo plazo, mediante estudios de comparación que midan la mejoría del rendimiento académico, la motivación y la actitud de las matemáticas.

A raíz de la experiencia surgen nuevas ideas de proyectos, algunas de estas propuestas son las siguientes: una plataforma educativa regional que reúna recursos gamificados por áreas del conocimiento; el diseño de entornos virtuales de aprendizaje híbridos, que combinen recursos gamificados, analítica del aprendizaje e inteligencia artificial; y un programa de formación docente continua orientado al diseño y uso de recursos digitales de enfoque lúdico.

Puede afirmarse que el proyecto se encuentra en conexión directa con las realidades educativas actuales, marcadas por la necesidad de la integración de la tecnología de una forma pertinente y equitativa. La vivencia con los Guardianes de la Galaxia muestra que hasta en contextos donde la conectividad no es adecuada la creatividad didáctica y la experimentación de recursos accesibles originan transformaciones

de envergadura en la enseñanza y el aprendizaje. La presente comunicación no solo sienta las bases para futuras investigaciones en gamificación educativa, sino que también empuja a continuar construyendo caminos hacia una educación inclusiva, motivadora y adaptada a los retos del mundo actual y a sus tecnologías digitales.

Consideraciones éticas

Conforme a lo establecido por la Universidad y la normativa nacional respecto a la investigación relacionada con el trato de información con las personas, el desarrollo de la presente investigación con los estudiantes de cuarto grado del Colegio La Salle se realizó en todo momento conforme a los principios éticos establecidos por estas instituciones; es decir, mediante el respeto de la dignidad, la libertad y la integridad de las personas que participan trabajando de una forma socialmente responsable y de conformidad con lo dispuesto por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud con seres humanos, así como por los lineamientos éticos institucionales que desarrollan la transparencia, el respeto y la protección de los derechos de los menores.

Para la aplicación del recurso digital, se obtuvieron los consentimientos informados de los padres de familia o acudientes que autorizaban la participación de los menores de forma voluntaria en la prueba piloto. Del mismo modo, se consiguió la carta de aval de la rectora del Colegio La Salle (Anexo 11), quien interesado por la actividad, permitió su desarrollo en la institución. Se les explicó de forma clara y comprensible a los estudiantes la finalidad de la experiencia, asegurando en todo momento que la participación por su parte fuera total y completamente libre.

La investigación se llevó a cabo garantizando la confidencialidad de la data y la protección de los datos personales. Los resultados fueron anonimizados de tal forma de evitar la identificación de los participantes y fueron guardados en archivos digitales protegidos por contraseñas, utilizándose la información obtenida exclusivamente con fines académicos y de investigación educativa, sin que mediara beneficio alguno de tipo económico o particular, incluyendo el consentimiento informado por los padres de los menores que actúan como población en la investigación. (Anexo 12)

El equipo investigador reafirma el compromiso con las políticas de integridad académica y de la ética institucional y la veracidad de los datos, el respeto a los derechos de autor y la investigación responsable de los recursos (Anexo 13) (Anexo 14). El presente proyecto no sólo presentó los principios de beneficencia, justicia y autonomía, sino que también pretendió contribuir a la consolidación de la ética en la investigación educativa con población infantil, en coherencia con los principios del Colegio La Salle y con los lineamientos de la Universidad.

Referencias

- Adell, J., & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, pedagogías emergentes. En J. Sánchez (Ed.), *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 13-23). Universitat de Barcelona.
- https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/29916/1/Adell_Castaneda_emergentes2012.pdf
- Amestoy de Sánchez, M. (1992). *Desarrollo de habilidades de pensamiento : razonamiento verbal y solución de problemas, guía del instructor*. <https://ils.upaep.mx/bib/14417>
- Amestoy de Sánchez, M. (1995). *Desarrollo de habilidades del pensamiento*. [PDF].
- https://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/desarrollo_de_habilidades.pdf
- Amestoy de Sánchez, M. (1996). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1(1).
- <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/55/101>
- Amestoy de Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7(14), 445-470.
- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412002000100010
- Area, M., & Adell, J. (2009). *eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*. Madrid: Pearson Educación. <https://blogs.fcecon.unr.edu.ar/asesoriapedagogica/wp-content/uploads/sites/3/2020/03/e-learning.pdf>
- Area Moreira, M. (2022). TECNOLOGÍA EDUCATIVA: LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE CON TIC. EDULLAB. *Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías*. Universidad de La Laguna. <https://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2022/03/Tecnologia-Educativa-Ense%C3%B1anza-y-aprendizajeTIC-Manuel-Area.pdf>

- Arellano Rodríguez, L.M., Arellano Rodríguez, K. V., Tapia Carrillo, M.G. & Panamá Panamá, M.M. (2024). Gamificación en la Educación como Tendencia en la Práctica de la Labor Docente. *Ciencia Latina Revista Científica multidisciplinar*. México. 8 (1).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10089
- Balarezo Velasco, M. M., Barbosa Calderón, S.A., Calderón Togra, M.C. & Bejarano Gavilanes, X. P. (2024). *Entornos virtuales de aprendizaje: Innovación y desafíos en la educación contemporánea*. <https://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/236/414>
- Barrera Jiménez , Y. A., Mantilla , Ingrid, y Montes Miranda, A. J. (2023). Recursos educativos digitales mediados por la gamificación para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria del Centro Educativo Gimnasio Pedagógico Marianito - Boyacá, Colombia. *Revista Dialogus*, (11), 69–87. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i11.831>
- Carvalho, L. (2024). *Nuevas tecnologías en la educación: influencia, ventajas y desafíos*. <https://www.sydle.com/es/blog/nuevas-tecnologias-en-la-educacion-63ef92977f03ed13ae2d1909>
- Barrera Muzgo, L.A., Núñez Albán, N.E., Suarez Palma, S.E. & Meneses Guachun, N.E. (2024). *Estrategias de gamificación en el aula de primaria: efecto sobre la motivación y el aprendizaje*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9778852.pdf>
- Bruner, J. S. (1960) *The process of education*.
http://edci770.pbworks.com/w/file/etch/45494576/Bruner_Processes_of_Education.pdf
- Cabero almenara, J.C. & Palacios Rodríguez, A.P. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24 (2), pp. 169-188.
<https://www.redalyc.org/journal/3314/331466109010/html/>

- Castro, Y. (2024). *La personalización del aprendizaje escolar*. <https://prodis360.org/la-personalizacion-del-aprendizaje-escolar/?srsltid=AfmBOor7bMx5D393pKeSqOXV743RgSMsDabeYihRjdxoW8lucd1Ttxqm>
- Carvalho, L. (2024) *Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): ¿qué es y por qué utilizarlo?*. <https://www.sydle.com/es/blog/entorno-virtual-de-aprendizaje-6446f3ed46c98068e15a2c6f>
- Camacho Marín, R.; Rivas Vallejo, C.; Gaspar Castro, M.; Quiñonez Mendoza, C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano. *Revista de Ciencias Sociales* 1 (26). Universidad del Zulia, Venezuela. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28064146030>
- Celedonia Sosa, G., Banguera Díaz, C. A., López Bermúdez, F. L., & Borbor Bajaña, M. A. (2024). Métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático para estudiantes universitarios. *RECIMUNDO*, 8(2), 206-217. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2266>
- Collazos Valenzuela, A., Quintero Medina, M.V. & Trujillo Caicedo, K. N. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la prueba saber 11 en Colombia durante el periodo 2014-2019. *Revista panorama*. 15 (29). <https://www.redalyc.org/journal/3439/343967896009/html/>
- Cheung, A. & Slavin, R. (2024). *La eficacia de las aplicaciones de tecnología educativa para mejorar el rendimiento en matemáticas en las aulas de educación primaria y secundaria: un metaanálisis*. https://www.researchgate.net/publication/257690657_The_effectiveness_of_educational_technology_applications_for_enhancing_mathematics_achievement_in_K-12_classrooms_A_meta-analysis
- Coronel Bayona, J.C. & Trigos Guerrero, D.A. (2020). Un mathematical companion como estrategia metodológica para el mejoramiento del aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de grado 3° 1 sede simón Bolívar. (Tesis normalista superior) <https://www.enso.edu.co/biblionline/archivos/3250.pdf>

Congreso de la República de Colombia (2009). Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>

Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de la República de Colombia (2013). Ley 1620 de 2013. Por el cual se reglamenta la Ley 1620 de 2013, que crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y formación para el ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-327397_archivo_pdf_proyecto_decreto.pdf

Congreso de la República de Colombia (2023). Ley 2325 de 2023. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 “Colombia potencia mundial de la vida.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-05-texto-conciliado-PND.pdf>

Freire, N. (2024). *¿En qué se diferencian la realidad aumentada y la realidad virtual?*
https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/que-se-diferencian-realidad-aumentada-y-realidad-virtual_21204

Congreso de la República de Colombia (2016). LEY 1804 DE 2016. por la cual se establece la política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia de Cero a Siempre y se dictan otras disposiciones. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30021778>

Freire, N. (2024). *¿En qué se diferencian la realidad aumentada y la realidad virtual?*

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/que-se-diferencian-realidad-aumentada-y-realidad-virtual_21204

De la Torre, S. (2023). *Elementos de la gamificación: Componentes clave para enriquecer la experiencia de e-learning*. <https://www.iseazy.com/es/blog/elementos-de-la-gamificacion/>

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513000031>

Duocuc Bibliotecas (2024). *Investigación Aplicada, Innovación y Transferencia*.

<https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>

Fernández Olivares, M.D. & Álvarez de Sotomayor, I.D.(2022). *Las TIC para enseñar ¿también en Matemáticas?*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8518949.pdf>

Gutiérrez Jaramillo, M.L. & Valencia Delgado, P.P. (2021). *USO DE APPS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO*. (Tesis de Maestría). UDES.

Bucaramanga. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7070>

Gómez Lozano, S.J. & Mendoza Catellanos A.P. (2023). *La Gamificación como herramienta educativa: Un estudio documental en Universidades colombianas y españolas durante 2018-2022*. (Tesis de pregrado) Universidad Pedagógica nacional. Bogotá.

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18878/La%20gamificaci%C3%B3n%20como%20herramienta%20educativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández Luna R.A. & Velandia Angarita, F.A. (2023). *Modelo B-Learning como Apoyo al Aprendizaje en Matemáticas e Inglés a Estudiantes de Ocho Grado del Técnico Industrial de Ocaña*. (Tesis de especialización). Fundación Universitaria Los Libertadores.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Intef (s.f.). *La gamificación*.

<https://formacion.intef.es/aulaenabierto/mod/book/view.php?id=4669&chapterid=5890>

ICFES. (2024). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022*. https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-421217_recurso_03.pdf

Institución educativa colegio La Salle-Ocaña, (2013). <https://dursan.wordpress.com/historia-de-la-institucion/>

Loaiza Loayza, M.C., Muñoz Sánchez, A. G., Sánchez Bedoya, B. A. & Prado Ortega, M. X. (2023)

Recurso educativo digital como herramienta de retroalimentación en la educación superior modalidad híbrida. *Polo del Conocimiento: Revista científico – profesional*. 8(9).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152597>

López Barcarcel, T.E. (2022). LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO EN EL DESARROLLO DE OPERACIONES DE ARITMÉTICA BÁSICA. (Tesis de Maestría). UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/87bd993c-e777-4741-ba1a-f3826907f68e/content>

- López Hernández, D. & Ramírez Gómez, C. (s.f.). *Análisis del uso de la Tecnología Educativa en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática en estudiantes de primaria*.
<https://boaciencia.org/index.php/scyeducacion/article/view/113/154>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Realización de investigaciones sobre diseño educativo*. Routledge.
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315105642/conducting-educational-design-research-susan-mckenney-thomas-reeves>
- Mora Casasola, M.F. (2023). Implementación de recursos educativos digitales, una revisión sistemática desde la enseñanza del Cálculo Diferencial. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 24 (1) pp. 1-18. <https://www.redalyc.org/journal/6079/607974617004/html/>
- Morales González, P. B., & Moreno Zambrano, R. M. (2017). *Influencia del razonamiento lógico matemático en el rendimiento académico en el área de matemática de los niños y niñas del segundo año de educación básica de la escuela fiscal n°247 Carlos Garbay M*. Universidad de Guayaquil. https://biblioteca.semisud.org/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=204618
- Morales González, B. (2022). *Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802022000100080
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). *Lineamientos Curriculares: Matemáticas*.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2011). *Nivelemos matemáticas*.
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-346083_recurso_1.pdf
- UNESCO. (2018). *Diseño de soluciones digitales inclusivas y desarrollo de habilidades digitales: directrices*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265537>

- Orellana, E.J. & Lozano, E.A. (2021). *Implementación de una estrategia metodológica con uso de TIC para motivar el aprendizaje de las matemáticas en el grado quinto de una institución educativa del Municipio Morales Bolívar*. <https://hal.science/hal-03319742/>
- Peñaranda Rangel, Y. E. & Velásquez Pineda, S.D. (2017). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO JORNADA DE LAS MAÑANA DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE OCAÑA SEDE EL LLANO. (Tesis normalista superior). <https://www.enso.edu.co/biblionline/archivos/2839.pdf>
- Piaget, J. (1977). *Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget*. <https://www.terapia-cognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivo-de-Piaget.pdf>
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1075 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77913>
- Quintero Marín, M.C., Quintero Marín, R.A., Rojas Alzate, R.S., Moreno Cuesta, F., Silva Restrepo, G. Villegas Múnera, A.O. & Arrubla Carmona, M.T. (2006). *PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS*. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1217521/Quintero2006Pensamientonum25C325A9rico.pdf>
- Ramos Morelo, A.L. & Vergara Chávez, M.M. (2020). RECURSO EDUCATIVO DIGITAL BASADO EN ESTRATEGIAS DE GAMIFICACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. (Tesis de maestría) UDES. Bucaramanga. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/abf8ded6-26ca-4fac-bdb0-481cd9454905/content>

Rico, L. (1997). *Los números en la educación primaria: Significados, dificultades de aprendizaje y propuestas didácticas*. Madrid: Síntesis.

https://www.researchgate.net/publication/278004432_Pensamiento_numerico

Salinas, J., (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC.

Universities and Knowledge Society Journal, 1(1), 1-16.

<https://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/view/v15n1-salinas>

Sanz Cano, P. J. (2019). El juego divierte, forma, socializa y cura. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 21 (83).

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000300022

Slack. (2024). *Colaboración digital: la nueva forma de trabajar en equipo*. <https://slack.com/intl/es-es/blog/collaboration/colaboracion-digital-la-nueva-forma-de-trabajar-en-equipo>

Suárez Caballero, J. (2023). DT-Based gamification in the mathematics class in primary education.

REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education, 12(1), 82-105. doi:

10.17583/redimat.9617

Telefónica (2023). *7 ventajas y desventajas de las TIC en la educación*.

<https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/ventajas-desventajas-tic-educacion/>

Torres Cañizáles, P.C. & Cobo Beltran, J.K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21 (68), pp. 31-40.

<https://www.redalyc.org/journal/356/35652744004/html/>

Torrado Tarazona, D.M. (2024). *ESTRATEGIA PEDAGÓGICA CON MEDIACIÓN DE LAS TIC PARA FORTALECER EL NIVEL INFERENCIAL EN EL PROCESO DE LECTURA EN ESTUDIANTES DE CUARTO PRIMARIA DEL CENTRO EDUCATIVO BUENAVISTA-OCAÑA*. (Tesis de Maestría). Universidad Javeriana.

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c61ca32-23dd-495f-aaac-83ffcdd2511b/content>

Universidad Europea. (2023). *Contenido multimedia: qué es y tipos*.

<https://universidadeuropea.com/blog/que-es-contenido-multimedia/>

Universidad Europea (2024). *¿Qué es el aprendizaje basado en retos?*.

<https://universidadeuropea.com/blog/aprendizaje-basado-retos/>

Universidad Tecnológica de Bolívar (2024). *E-learning: toda una gama de posibilidades para crecer*.

<https://www.utb.edu.co/blog/e-learning-toda-una-gama-de-posibilidades-para-crecer/>

UNIR. (2023). *¿Qué es la neurodidáctica y cuáles son sus beneficios?*.

<https://colombia.unir.net/actualidad-unir/neurodidactica/>

Vilches Vilela, M. J. (2015). E-actividades para la formación del profesorado en tecnologías de la información y comunicación en el Proyecto Dipro 2.0 [archivo de ordenador]. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica de la Universidad d. Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación, (47), 233–234. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61684>

Vygotski, L.S. (1978). *El Desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica. Barcelona (España).

<https://saberespsi.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf>

Zambrano Álava, A.P., Lucas Zambrano, M.A., Luque Alcívar, K. E. & Lucas Zambrano, A.T. (2020). *La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado*. Revista científica dominios de las ciencias. 6 (3) pp. 349-369.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231614.pdf>

Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamificación por diseño: Implementación de mecánicas de juego en aplicaciones web y móviles*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1808930>