



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Efectos de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo grado en el área de Matemáticas.

Estudiantes:

Andrés Felipe López Gutiérrez¹
Jorge William Loaiza Valencia²
Juan Carlos Tejada Navarro³

Asesor:

Dra. María Ximena López Ramírez

Universidad Santo Tomás
Facultad de Educación
Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
Bogotá - Colombia
2026

¹ andres.gutierrezlop@usantotomas.edu.co

<https://scholar.google.com/citations?user=yE8gMjEAAAAJ&hl=es>

<https://orcid.org/0009-0006-1926-4868>

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002334003

² jorge.valencialoa@usantotomas.edu.co

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=1zzrUigAAAAJ>

<https://orcid.org/0009-0001-1391-8027>

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002375922

³ juan.tejadana@usantotomas.edu.co

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=pD0v0qIAAAAAJ>

<https://orcid.org/0009-0000-9007-3948>

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002379471



Contenido

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	8
Justificación	11
DELIMITACIÓN DEL MARCO DE TRABAJO PARA EL ABORDAJE DE LA REALIDAD.	16
Identificación	16
Descripción	18
Formulación	19
Oportunidades de innovación / alternativas de solución.	19
Alternativa 1: Creación de aplicación digital para el aprendizaje matemático.	20
Alternativa 2: Uso progresivo de plataformas digitales (Kahoot, Quizziz, Nearpod)	21
Alternativa 3: Unidad didáctica gamificada mediada por plataforma web interactiva	22
Alternativa seleccionada: Unidad didáctica gamificada mediada por plataforma web interactiva	23
Propósito y objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	24
MARCO DE REFERENCIA	26
Marco contextual	26
Revisión de estado del arte	29
Antecedentes Internacionales	29
Antecedentes Nacionales	32
Antecedentes Locales	35
Marco teórico	36
Gamificación	37
Tecnología Educativa	43
Aprendizaje Significativo	47
Marco conceptual	53
Gamificación	53
Edtech	54
Aprendizaje significativo	54
Pensamiento matemático y pensamiento crítico	55
Relación entre los conceptos	55



Marco legal y normativo	56
Marco de trabajo creativo y de innovación	58
Fase 1: Empatizar.....	60
Fase 2: Definir	62
Fase 3: Idear.....	64
Fase 4: Prototipar	67
Fase 5: Evaluar.....	68
Informe final del ciclo de innovación.....	70
MARCO METODOLÓGICO.....	71
Enfoque de investigación.....	72
Diseño de Investigación-Acción	74
Tipo de investigación.....	75
Muestra	76
Técnicas de recolección de información	77
Entrevista semiestructurada grupal	78
Pretest	79
Unidad didáctica gamificada (plataforma web).....	79
Observación participante.....	81
Postest.....	81
Técnicas de análisis de información.....	82
Análisis temático.....	82
Comparación y contraste.....	83
Estadística descriptiva.....	84
Descripción de la población y muestra.....	85
Matriz de interesados y beneficiarios	86
Recursos previstos (económicos, tecnologías, materiales, talento humano).....	87
Cronograma	89
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	91
Resultados objetivo 1: diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje significativo y las percepciones sobre la enseñanza de las matemáticas	91
Resultados objetivo 2: diseñar e implementar una unidad didáctica incorporando estrategias de gamificación mediadas por tecnología	95
Estructura general de la plataforma.....	96



Componente presencial: actividades y juegos en el aula	101
Análisis de las sesiones	106
Desempeño por sesión	107
Resultados objetivo 3: analizar los cambios en el aprendizaje significativo de las matemáticas después de la implementación	113
Línea base - Diagnóstico del pretest.....	113
Resultados del postest y comparación.....	114
CONCLUSIONES	120
Visión prospectiva del proyecto.....	124
Consideraciones éticas	125
REFERENCIAS	127

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de medición de impacto educativo y social	25
Tabla 2. Marco legal y normativo	56
Tabla 3. Matriz de categorización del problema	64
Tabla 4. Matriz de diseño de gamificación: Sesión 1	66
Tabla 5. Planeación didáctica de la Sesión 1: Suma y Resta de Números Enteros	66
Tabla 6. Matriz de interesados y beneficiarios.	86
Tabla 7. Cronograma de actividades del proyecto (Diagrama de Gantt)	89
Tabla 8. Distribución por niveles de desempeño: pretest vs. postest.....	115

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera - COPAVAL	17
Ilustración 2. Mapa de empatía: Bajo rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes de grado octavo de COPAVAL.	61
Ilustración 3. Árbol de problemas: Bajo rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes de grado octavo de COPAVAL.	63
Ilustración 4. Resultados del pretest por categoría temática.	94
Ilustración 5. Menú principal de la Unidad Didáctica Gamificada.....	96
Ilustración 6. Mapa de sesiones	97
Ilustración 7. Ruta de aprendizaje de la Sesión 6: Fracciones (III).	98
Ilustración 8. Sección teórica interactiva de la Sesión 1: El Mundo de los Números Enteros.	99
Ilustración 9. Minitaller con problemas aplicativos contextualizados y retroalimentación inmediata.	100



Ilustración 10. Quiz Final: Suma y Resta de Fracciones, con niveles de complejidad progresiva.....	101
Ilustración 11. Estudiantes trabajando en la plataforma gamificada, sala de sistemas del COPAVAL. ...	103
Ilustración 12. Estudiante resolviendo el quiz de multiplicación y división de enteros en la plataforma.	104
Ilustración 13. Actividad presencial: competencia grupal de resolución de operaciones en el tablero. ...	104
Ilustración 14. Estudiante jugando el arcade matemático en la sala de sistemas.	105
Ilustración 15. Comparación del porcentaje de acierto por pregunta entre pretest y postest.	115
Ilustración 16. Comparación del rendimiento por categoría temática entre pretest y postest	116

RESUMEN

El presente trabajo investigó los efectos de la aplicación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de octavo grado del Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera (COPAVAL) de la localidad Antonio Nariño de Bogotá. El punto de partida fue una situación concreta de aula: bajos desempeños justo en el tránsito de la aritmética al álgebra, y un grupo que en la fase diagnóstica describió las clases de matemáticas como monótonas y alejadas de lo que viven. De ahí surgió la pregunta de si una propuesta distinta, apoyada en el juego y la tecnología, podía cambiar la forma en que los estudiantes se relacionaban con la materia y, con ello, su aprendizaje.

El trabajo se desarrolló con un enfoque cualitativo, diseño de investigación-acción y un componente cuasi-experimental pretest-postest. La ruta incluyó una entrevista exploratoria a seis estudiantes, un pretest aplicado a 21 estudiantes, seis sesiones de la unidad didáctica gamificada creadas sobre una plataforma web propia, un postest aplicado a 25 estudiantes y una entrevista final. Para el análisis se usaron tres técnicas que se cruzaron entre sí: análisis temático sobre lo cualitativo, codificación por comparación y contraste sobre los registros de observación y estadística descriptiva sobre los datos del pretest, los quizes y el postest, lo que permitió triangular las tres fuentes y verificar la consistencia de los hallazgos.



En los resultados, el promedio del grupo subió del 52.4 % al 79.6 %, y el 84 % de los estudiantes terminó en nivel alto o superior. Los avances más fuertes aparecieron en fracciones, que era justamente donde el diagnóstico había mostrado los vacíos más profundos. Lo que vale la pena resaltar es lo que sucedió en la sesión 3, trabajada como tarea autónoma desde casa, y que demostró el potencial de la plataforma como recurso de aprendizaje independiente. Estos hallazgos confirman que la gamificación mediada por tecnología, cuando se diseña a partir de lo que el grupo necesita, incide sobre el aprendizaje matemático.

Palabras clave: Gamificación, tecnología educativa, aprendizaje significativo, unidad didáctica, matemáticas.

Abstract

This study examined the effects of implementing technology-mediated gamification strategies on meaningful learning of mathematics among eighth-grade students at Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera (COPAVAl), located in the Antonio Nariño district of Bogotá. The starting point was a specific classroom situation: low performance precisely during the transition from arithmetic to algebra, and a group that, in the diagnostic phase, described their mathematics classes as monotonous and disconnected from their daily lives. From this concern arose the question of whether a different approach, supported by play and technology, could reshape the way students related to the subject and, in turn, their learning.

The research followed a qualitative approach, an action-research design and a quasi-experimental pretest–posttest component. The process included an exploratory interview with six students, a pretest applied to 21 students, six sessions of the gamified didactic unit developed on a



custom web platform, a posttest applied to 25 students, and a final interview. The analysis combined three interrelated techniques: thematic analysis of the qualitative data, comparative and contrastive coding of the observation records, and descriptive statistics of the pretest, quizzes and posttest data, which allowed for the triangulation of the three sources and verification of the consistency of the findings.

As for the results, the group's average rose from 52.4% to 79.6%, and 84% of the students reached a high or superior level. The strongest gains appeared in fractions, which was precisely where the diagnosis had revealed the deepest gaps. A particularly noteworthy finding came from session 3, carried out as autonomous work from home, which demonstrated the platform's potential as an independent learning resource. These findings confirm that technology-mediated gamification, when designed around the actual needs of the group, does have a real impact on mathematics learning.

Key words: Gamification, educational technology, meaningful learning, didactic unit, mathematics.



INTRODUCCIÓN

En las instituciones educativas se pueden llegar a encontrar estudiantes que muestran dificultades, desmotivación o inseguridades a la hora de aprender matemáticas, estas situaciones se observan más en los temas que necesitan razonamiento lógico, entender cómo se hacen las cosas y aplicar los conceptos en diferentes situaciones, esto se puede observar en los estudiantes del COPAVAL donde los resultados de pruebas internas muestran que gran porcentaje de los estudiantes de octavo grado tienen desempeño básico y presentan dificultades desde operaciones con fracciones hasta la jerarquía de operaciones justo cuando están pasando de la aritmética al álgebra.

Cuando ese tránsito no se hace bien, las estructuras de razonamiento que los grados siguientes dan por sentadas nunca terminan de construirse. A eso se suma un factor que los datos institucionales por sí solos no muestran pero que la observación del aula confirma: la desmotivación. Las clases de matemáticas, tal como se han venido desarrollando, no están generando el tipo de experiencia que lleva a un estudiante a querer entender. La combinación de metodologías tradicionales, poca retroalimentación y ejercicios desconectados del contexto real de los estudiantes terminó produciendo lo que los propios jóvenes nombraron en la fase diagnóstica: aburrimiento y frustración.

Así, frente a esta realidad, el proyecto se preguntó ¿cuál sería el efecto de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de grado octavo de COPAVAL? basado en esto se pensó en el diseño de una alternativa donde el juego y la tecnología se pusieran al servicio de los contenidos matemáticos, en vez de repetir una y otra vez la misma secuencia de clase:



explicación, ejercicio, evaluación. La pregunta de investigación no surgió como respuesta a una tendencia o moda pedagógica, sino que partió de las percepciones y experiencias expresadas por los propios alumnos del grupo en una entrevista realizada sobre la manera en que vivían la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dentro del aula.

Lo anterior, sumado a los datos del diagnóstico, orientó la propuesta. El diagnóstico también reveló que los vacíos del grupo no eran solo cognitivos sino actitudinales, y que cualquier intervención tendría que atender los dos frentes al mismo tiempo para tener posibilidades reales de funcionar.

El estudio trata de saber qué pasa cuando una clase de matemáticas de octavo grado se gamifica con ayuda de la tecnología, si la forma en la que los estudiantes se relacionan con los contenidos cambia y si ese cambio perdura en el tiempo. Para responder eso, el proyecto se organizó en tres momentos: un diagnóstico que midió el punto de partida del grupo tanto en lo académico como en lo actitudinal, la implementación de una unidad didáctica gamificada alojada en una plataforma web propia, y un análisis comparativo que cruzó los datos del antes y el después con lo que los estudiantes dijeron y con lo que el docente observó sesión a sesión.

El proyecto se apoya en tres referentes teóricos que se cruzan. La gamificación se entiende aquí no como la introducción de juegos en el aula sino como la incorporación deliberada de mecánicas propias del juego, puntos, niveles, retos, retroalimentación inmediata, en contextos formativos con intención didáctica clara. La tecnología educativa no cumple un papel aislado. La plataforma web construida en HTML, CSS y JavaScript fue el entorno donde ocurrieron la práctica, el juego y la evaluación, diseñada para funcionar desde cualquier



navegador sin instalación ni licencias. Y el aprendizaje significativo orienta la lectura de los resultados, porque lo que interesa no es cuánto subió el puntaje sino si los contenidos lograron conectarse con lo que los estudiantes ya sabían y si esa conexión dejó algo duradero.

El diseño metodológico responde a un enfoque cualitativo con un componente cuasiexperimental de pretest y posttest. La lógica es de investigación-acción, el docente investigador, que es a la vez el profesor de matemáticas del grupo, observó, intervino, ajustó y analizó lo que ocurrió en el aula. La muestra la conforman 25 estudiantes con edades entre 13 y 15 años. Los instrumentos de recolección incluyeron una entrevista semiestructurada grupal antes de la intervención, registros de observación sesión a sesión, y una prueba de desempeño aplicada antes y después de la intervención. El análisis combinó análisis temático, codificación por comparación y contraste en cuatro fases, y estadística descriptiva; cruzar esas tres fuentes fue lo que permitió ir más allá de los números y entender qué estuvo detrás de los cambios.

La intervención se realizó mediante una unidad didáctica gamificada de seis sesiones, realizadas entre febrero y marzo de 2026, en la que cada sesión constaba de teoría interactiva, un juego arcade que incluía operaciones matemáticas en su mecánica, y un quiz progresivo con retroalimentación inmediata. Las tres primeras sesiones abordaron operaciones con números enteros y las tres siguientes, fracciones y operaciones combinadas, una distribución que respondía directamente a lo que el pretest mostró sobre dónde estaban los vacíos del grupo. La sesión final integró todos los contenidos en un juego narrativo llamado “Numerus”, construido para que el estudiante pusiera en práctica lo trabajado durante todo el proceso sin la presión de una evaluación convencional.



Los resultados muestran que la estrategia funcionó, aunque no de forma uniforme. El promedio general del grupo pasó de 52.4% en el pretest a 79.6 % en el postest. Los avances más notorios se dieron en los bloques de enteros, donde el trabajo con la plataforma consolidó procedimientos que ya tenían base. En fracciones el avance fue menor pero real, especialmente en los tipos de operaciones que en el diagnóstico inicial tenían porcentajes de acierto cercanos al 14%. La entrevista final y los registros de observación muestran además cambios en la disposición del grupo hacia la materia, los estudiantes describieron la experiencia como diferente a lo que conocían de las clases de matemáticas, y ese cambio de actitud es parte del resultado tanto como el numérico.

El documento está organizado de la siguiente manera: la justificación y delimitación del marco de trabajo presenta el contexto institucional, la descripción del problema y las hipótesis de trabajo; el marco de referencia desarrolla el contexto del COPAVAL, la revisión de antecedentes internacionales, nacionales y locales y los marcos teórico, conceptual y legal que sustentan la propuesta; el diseño metodológico describe la población, los instrumentos, el procedimiento por fases y el análisis de los datos y por último las conclusiones están organizadas por objetivos, la visión prospectiva del proyecto y las consideraciones éticas que acompañaron su desarrollo.

Justificación

En Colombia la transformación digital del aula se manifiesta como un proceso que incorpora tecnologías en los contextos educativos y al mismo tiempo es un reto pedagógico, esto porque se busca impactar de forma positiva aspectos como la calidad, la equidad y las prácticas de enseñanza-aprendizaje que se dan dentro de las instituciones educativas y también en las dinámicas sociales que tienen relación con ellas (Leal Fonseca et al., 2022). En este momento se



puede ver en el entorno educativo que hay un interés que va creciendo por tecnologías como la robótica educativa y la gamificación que vienen marcando tendencia, también se usan muchas plataformas y aplicaciones digitales que tienen fines didácticos y herramientas que les sirven a los estudiantes para tener mejores procesos de aprendizaje (Pardo-Baldoví et al., 2022).

El uso permanente que se hace de los dispositivos electrónicos implica que se den adaptaciones inmediatas en diferentes sectores sociales, en este caso en lo educativo. La gamificación cuando se ve como una metodología para el aprendizaje incorpora elementos del juego y termina siendo un recurso que es altamente innovador y que motiva a los estudiantes, les enseña y mejora la atención que estos tienen en clase. Este ejercicio académico se propone mostrar cuáles son los resultados que se dan en la implementación de estrategias de gamificación que están mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo de los estudiantes de grado octavo en la asignatura de Matemáticas en el Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera de Bogotá D.C. (COPAVAL).

“Las matemáticas pueden ser una asignatura difícil para los alumnos de secundaria, lo que a menudo conduce a actitudes negativas y dificultades en el aprendizaje. Sin embargo, con el uso de estrategias de enseñanza eficaces y asertivas, las matemáticas pueden convertirse en una asignatura atractiva y enriquecedora para los alumnos en general” (Ordóñez-Barberán & Sánchez-Godoy, 2024, p. 20).

La poca motivación que hay por el aprendizaje de las matemáticas muestra como el contenido generalmente está condicionado a procedimientos que son memorísticos y en muchas ocasiones esto se convierte en experiencias de frustración para los estudiantes, esta es una perspectiva que se toma a partir de la experiencia de jóvenes en grado octavo con edades entre



los 13 y 15 años que están vinculados al sector educativo privado. Cuando se elige la gamificación mediada por tecnología como una estrategia que es integradora se posibilita usar diferentes recursos en la experiencia formativa y esto permite generar análisis a partir de la observación que se hace en el aula.

La importancia que tienen los resultados que se obtienen a partir de la implementación de los instrumentos de investigación contribuye a que se construyan reflexiones en educación que están orientadas a obtener resultados favorables en aspectos académicos, pedagógicos e institucionales. Desde lo académico y pedagógico se busca ofrecer un insumo que permita tener un panorama abierto sobre la incorporación de la Tecnología Educativa (Edtech) y con esto se crean escenarios de interacción que influyen de forma directa en la motivación que tienen los estudiantes por el aprendizaje y que responden a las demandas que tienen las generaciones que son nativas digitales.

El papel que tiene el docente es clave cuando se incorporan diferentes estrategias que permitan explorar el aula y de manera específica en matemáticas, esto brinda oportunidades para que los estudiantes a partir de la exploración y la investigación descubran procedimientos matemáticos que pueden ser aplicados a la realidad (Sánchez, 2014, como se citó en Ordóñez-Barberán & Sánchez-Godoy, 2024).

A nivel institucional se propone un escenario que sirve para que se haga la revisión, el análisis, la resignificación o la incorporación de enfoques curriculares que respondan a las dinámicas propias que tienen los contextos en los que se desarrollan los estudiantes y que



también impulsen el interés que tienen los docentes por adquirir nuevas competencias en el uso de herramientas digitales en la asignatura de Matemáticas.

Teniendo en cuenta lo anterior, la alineación que se da entre el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y la disponibilidad de medios digitales es determinante cuando se implementa la Edtech, los resultados que se esperan van a depender de la pertinencia y de la aplicación que se haga de los contenidos que aquí se establecen y que se combinan con un software educativo que sea gamificado, y esto influye de forma directa en el efecto que puede generar la estrategia.

Adicionalmente, identificar el comportamiento de los estudiantes con elementos diferenciadores del contexto, los convierte en los grandes beneficiarios al flexibilizar la forma en que se aprende matemáticas, contando con docentes competentes en su ejercicio académico y que propician escenarios en los cuales los estudiantes ajustan o desarrollan competencias de acuerdo con las exigencias del medio.

Finalmente, el desarrollo del estudio es posible en su aplicación y seguimiento debido a la disponibilidad de recursos tecnológico en el aula, al igual que el uso de dispositivos electrónicos personales, herramientas digitales y conectividad, desde el colegio se cuenta con el apoyo frente al desarrollo de nuevo conocimiento basado en estrategias que permitan lograr resultados más eficientes en el aprendizaje

El presente proyecto se enmarca en la línea de investigación de Innovación Educativa; esta línea tiene como eje central el poder diseñar, implementar y evaluar propuestas pedagógicas que le apuesten a transformar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje integrando metodologías activas con el apoyo de recursos tecnológicos. Lo que busca es que los docentes se animen a usar



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

herramientas digitales en sus clases, que exploren otras formas de enseñanza donde el estudiante no sea solo un receptor pasivo, sino que participe, proponga y construya su propio conocimiento; todo esto pensando en que la educación debe evolucionar al ritmo de las necesidades que van surgiendo en los contextos escolares de hoy.

Es ahí donde este proyecto encuentra su lugar, lo que se plantea con la gamificación mediada por tecnología va en esa misma dirección: usar el juego y lo digital no como un fin en sí mismo sino como un medio para que los estudiantes de octavo grado del COPAVAL logren apropiarse de los conceptos matemáticos de una forma diferente y práctica.



DELIMITACIÓN DEL MARCO DE TRABAJO PARA EL ABORDAJE DE LA REALIDAD.

Identificación

El ejercicio académico pretende analizar cómo al relacionar ciertas estrategias propias de la gamificación con la tecnología puede cambiar la manera en que los estudiantes de grado octavo aprenden matemáticas, y de esta forma promover el cambio del tradicionalismo en la enseñanza de esta asignatura desarrollando aprendizaje significativo. Para ello, se toma un referente con particularidades específicas: el Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera, localidad Antonio Nariño en Bogotá D.C., el cual oferta educación básica, secundaria y media.

Este es un colegio de carácter privado, donde los estudiantes matriculados mayoritariamente están en un estrato socioeconómico entre 3 y 4, cuenta con un modelo pedagógico constructivista desde el aprendizaje significativo. Aunque tiene una infraestructura estable, enfrenta algunas limitantes en cuanto al acceso del 100% de los dispositivos tecnológicos al servicio de internet.

El proceso investigativo se realiza durante el primer semestre del año 2026 en el contexto educativo, siendo un escenario que afronta desafíos, puesto que el uso de tecnología en las clases se ve como un reto desde la realidad del colegio mencionado. En el contexto se ha detectado dificultades en la formación del pensamiento lógico matemático, aunque se cuenta con un enfoque pedagógico específico, en la práctica se siguen implementando metodologías tradicionales lo que a su vez se traduce en una desconexión entre las expectativas y las realidades de la población estudiantil.

En la actualidad la gamificación ofrece diferentes alternativas en cuanto a la enseñanza aprendizaje, siendo una estrategia trascendental para el abordaje de las matemáticas desde las nuevas tecnologías, integrando de esta manera la lúdica y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Lo anterior, puede estimular el interés de los estudiantes lo cual lo hace un aspecto posiblemente observable en el aprendizaje de la asignatura. La intención de la investigación es identificar cómo esta metodología puede influir en el proceso formativo del colegio, teniendo en cuenta sus características.

El proyecto tiene como alcance identificar el impacto en el aprendizaje significativo a través de estrategias gamificadas y así proponer orientaciones pedagógicas que promuevan su uso como una herramienta significativa en la enseñanza de las matemáticas.

Ilustración 1.

Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera - COPAVAL



Fuente: Tomado de colparroquialvalvanera.edu.co. *Nota.* Instalaciones COPAVAL.



Descripción

La investigación se da como respuesta a un problema identificado en el ámbito de las matemáticas en estudiantes de grado octavo en COPAVAL, en el cual a través de informes institucionales se ha evidenciado un bajo nivel de aprendizaje según los contenidos curriculares, esto reflejado en la poca comprensión de conceptos matemáticos, aplicación limitada de conocimientos adquiridos y escasa participación por parte de los estudiantes en el aula.

Dentro de la raíz de estos problemas se enumeran diferentes causas: practicas pedagógicas enfocadas en memorización y repetición de fórmulas y conocimientos, baja capacitación docente en nuevas metodologías que sean innovadoras y promuevan la participación activa en el aprendizaje, bajo interés por el contenido; dando como resultado clases poco interactivas, reflejando baja motivación en los estudiantes. Lo anterior genera consecuencias que a su vez repercute en el desempeño académico.

La población de estudio corresponde a estudiantes en edades que oscilan entre los 13 y los 15 años, provenientes de distintos contextos sociales y económicos, pero con una problemática común en cuanto al bajo rendimiento en las matemáticas.

La investigación busca explorar cómo la implementación de estos elementos lúdico-gamificados mediados por la tecnología, pueden aportar a la formación de un aprendizaje más significativo lo que a su vez podría llevar al estudiante a una experiencia que impacte en aspectos de mejora académica y por consiguiente al avance de la calidad educativa.

La descripción de esta realidad permite ver cómo las pedagogías y metodologías aun usadas en las instituciones en el área de matemáticas, necesitan ser replanteadas hacia el uso de



estrategias de gamificación y de tecnologías que atiendan las demandas en la educación del siglo XXI.

Formulación.

- *El aprendizaje de matemáticas en estudiantes de grado octavo muestra sustancialmente un mejoramiento cuando se integra el uso de gamificación mediada por TIC en el desarrollo de los contenidos.*
- *Aplicaciones digitales que contienen recursos gamificados generan mayor interés y curiosidad en los estudiantes en el momento de participar en las clases de matemáticas.*
- *Las clases que se orientan por medio de la integración de estrategias de gamificación logran en los estudiantes una apropiación más significativa de conceptos matemáticos en comparación con clases impartidas a través de metodologías tradicionales.*
- *Los docentes ven e incorporan el uso de la gamificación mediada por tecnología como una estrategia que contribuye al fortalecimiento de la adquisición significativa de conceptos.*

Oportunidades de innovación / alternativas de solución.

Inicialmente, se realiza un proceso de análisis en el establecimiento educativo referenciado, desde el cual se evidencia la necesidad de revisar y replantear la forma en la que se enseña las matemáticas en un grado específico (grado octavo). Lo anterior, se basa a partir de varios factores, entre los cuales se encuentra: el bajo rendimiento académico en el área, la falta de motivación por parte de los educandos, el uso de metodologías tradicionales por parte del docente, percepción negativa de los involucrados con relación a la materia y la baja



incorporación de tecnología en el aula. De allí el interés por buscar una solución innovadora alineada con las aspiraciones y deseos de la adquisición de nuevos conocimientos.

De acuerdo con lo identificado en el primer acercamiento con un grupo de estudiantes del COPAVAL, se proponen tres alternativas para abordar la formación en matemáticas desde la gamificación mediada por TIC: La primera a través de la creación de una aplicación móvil, la segunda incorporación de plataformas interactivas existentes, y, por último, la creación y desarrollo de una unidad didáctica gamificada en la cual se incorporan diferentes elementos (teoría, juegos y retroalimentación).

Alternativa 1: Creación de aplicación digital para el aprendizaje matemático.

La alternativa 1 permite tener una experiencia educativa diferente a lo convencional. Se propone la creación y desarrollo de una Aplicación Informática para Dispositivos Móviles y Tablet (App) gamificada con el propósito de que los estudiantes de grado octavo puedan practicar los contenidos matemáticos directamente desde sus celulares o tabletas; la dinámica consiste en que el estudiante descarga la aplicación, ingresa y se encuentra con juegos interactivos que están organizados por niveles donde tiene que ir resolviendo retos para poder avanzar, va acumulando puntos y recibiendo recompensas virtuales. Lo que se busca con esta mecánica es que el estudiante no sienta que está haciendo una tarea más del colegio, sino que a través del juego se vaya enfrentando a situaciones que le exigen razonar, usar lo que ya sabe y poco a poco ir construyendo conocimiento nuevo.

Una de las ventajas que presenta esta alternativa es que cada estudiante puede ir avanzando a su propio ritmo, lo que permite atender las diferencias individuales que se presentan



en el aula y generar un aprendizaje más autónomo donde el estudiante se vuelve protagonista de su proceso. Sin embargo, se reconoce que llevar esta idea a la realidad implica enfrentar varios desafíos: diseñar y programar una aplicación que funcione bien requiere de tiempo, de recursos económicos y de conocimientos técnicos, sumado a que se debe garantizar la compatibilidad con distintos dispositivos y sistemas operativos que manejan los estudiantes, además de la capacitación que necesitarían los docentes para poder usarla con sentido pedagógico.

Alternativa 2: Uso progresivo de plataformas digitales (Kahoot, Quizziz, Nearpod)

La segunda alternativa que se propone es la incorporación de contenidos temáticos en las clases teniendo como base la integración de elementos dinámicos y competitivos a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) con aplicaciones tales como *Kahoot* y *Quizziz*; además, los docentes pueden crear presentaciones interactivas que los estudiantes desarrollan de manera sincrónica o asincrónica desde diferentes lugares (colegio, casa) usando como medio la plataforma *Nearpod*.

Se contempla como equipo de trabajo la implementación de las plataformas mencionadas en el proceso investigativo, teniendo en cuenta aspectos como la conectividad, el acceso a los equipos y la capacitación de los docentes en el uso pedagógico de este tipo de recursos. Esta alternativa presenta varias ventajas entre las cuales se encuentra el incremento en el estímulo estudiantil y así mismo su participación, además de poder adaptar las actividades a los distintos niveles de aprendizaje permitiendo generar una retroalimentación constante tanto para los docentes como para los estudiantes.



La propuesta presenta algunos limitantes en cuanto a que se requiere una conectividad estable para poder acceder a las plataformas y que cada uno de los estudiantes cuenten con un equipo eficiente para tal fin, aunque en ocasiones se puede recurrir al trabajo en grupo utilizando un solo usuario. Otros factores que limitan la iniciativa es el tiempo de planeación y ejecución; además de la capacitación constante de los docentes para implementarlas dándoles un sentido pedagógico. Estas herramientas permiten realizar clases más interactivas, interesantes y motivadoras donde no se reemplaza el rol del docente, pero sí permite ampliar sus posibilidades para generar espacios académicos innovadores.

Alternativa 3: Unidad didáctica gamificada mediada por plataforma web interactiva

La tercera propuesta aspira al desarrollo de una plataforma web propia, construida en HTML, CSS y JavaScript, donde convergen la teoría, la práctica, el juego y la evaluación en un mismo lugar. El estudiante ingresa desde un computador de la sala de sistemas o desde su celular y encuentra actividades propias del contenido curricular del área de matemáticas, incluyendo explicación teórica con ejemplos, actividades lúdicas presencial en el aula, juegos arcade donde las operaciones matemáticas son parte de la mecánica del juego, evaluación y retroalimentación inmediata y progresiva.

Al tratarse de una página web, no necesita instalación, no genera costos de licencia y funciona en cualquier navegador. A pesar de ello su construcción previa demanda del docente investigador un trabajo considerable tanto en lo pedagógico como en lo técnico.



Alternativa seleccionada: Unidad didáctica gamificada mediada por plataforma web interactiva

El equipo investigador selecciona la tercera alternativa después de comparar lo que cada opción ofrece frente a lo que exige. Desarrollar una aplicación móvil, como plantea la primera alternativa, significa enfrentar costos de programación, problemas de compatibilidad entre distintos celulares y un proceso de publicación en tiendas de aplicaciones que desborda el alcance de este proyecto. La segunda alternativa, basada en *Kahoot*, *Quizziz* y *Nearpod*, tiene a su favor la facilidad de uso, pero presenta una limitación que para esta investigación resulta determinante: No es posible decidir con libertad qué secuencia sigue el estudiante, qué tipo de retroalimentación recibe ante un error específico o cómo se conecta un tema con el siguiente dentro de una línea progresiva.

La selección de la alternativa estuvo basada en tres criterios: viabilidad pedagógica, donde el currículo puede ser visto innovador, crítico, propositivo y práctico; por la generación de motivación y mejor actitud hacia la asignatura, y accesibilidad a los recursos. Para su funcionamiento basta con la sala de sistemas que el colegio ya tiene. No se necesitan suscripciones, equipos adicionales ni permisos especiales. Esto no significa que las otras alternativas queden descartadas del todo, dentro de algunas sesiones de la unidad se pueden utilizar plataformas digitales para actividades puntuales, aprovechando lo mejor sin depender exclusivamente de ellas.



Propósito y objetivos

El proyecto tiene como propósito aportar a la adquisición de conocimientos matemáticos desde un diseño de estrategias gamificadas apoyados por la tecnología, permitiendo generar reflexiones que aporten a las prácticas docentes. Lo anterior, contribuye a un aprendizaje más significativo, crítico y participativo, formando estudiantes que relacionen las matemáticas con sus contextos y así mejorar la calidad educativa del colegio seleccionado. La propuesta investigativa permite dar orientaciones a otras instituciones que pretendan avanzar en este campo educativo, ampliando de esta manera su alcance.

Objetivo general

Evaluar los efectos de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de octavo grado del Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje significativo y las percepciones sobre la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de grado octavo antes de la intervención.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica incorporando estrategias de gamificación mediadas por tecnología.
- Analizar los cambios en el aprendizaje significativo de las matemáticas después de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología.



Tabla 1

Matriz de medición de impacto educativo y social

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento e impacto	Medios de verificación
Diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje significativo y las percepciones sobre la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de grado octavo antes de la intervención.	Estudiantes de grado octavo del COPAVAL antes del inicio de la intervención.	Nivel de conocimientos previos en los contenidos matemáticos previstos. Percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Prueba diagnóstica (pretest). Entrevista semiestructurada grupal.
Diseñar e implementar una unidad didáctica incorporando estrategias de gamificación mediadas por tecnología.	Aula de clase y sala de sistemas del COPAVAL durante el primer semestre de 2026.	Desarrollo de las sesiones planificadas de la unidad didáctica gamificada. Participación activa de los estudiantes en las actividades propuestas. Ajustes realizados a la estrategia a partir del seguimiento continuo.	Plataforma web Unidad Didáctica Gamificada. Registros de observación participante. Análisis de sesión elaborados por el equipo investigador.
Analizar los cambios en el aprendizaje significativo de las matemáticas después de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología.	Estudiantes de grado octavo del COPAVAL al cierre de la intervención.	Variación en el desempeño de los estudiantes entre el diagnóstico inicial y el cierre de la intervención. Percepciones de los estudiantes sobre su aprendizaje y la experiencia con la estrategia gamificada.	Prueba de cierre (postest). Comparación pretest-postest. Entrevista semiestructurada final. Análisis de resultados.

Fuente: Elaboración propia.



MARCO DE REFERENCIA

Marco contextual

El Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera se encuentra ubicado en la localidad de Antonio Nariño, en el barrio Carlos E. Restrepo. De acuerdo con su Proyecto Educativo Institucional, la fundación del colegio “se remonta al año 1952 por el P. Joaquín García Ordóñez” y, en sus inicios, “formo parte de la Unión Parroquial del Sur con el fin de responder a las necesidades de la población de la época centrando su campo de acción en lo social, educativo y catequético” (COPAVAL, 2023, p. 3).

El horizonte institucional del colegio se expresa en el lema “Un proyecto de vida al estilo de Jesús” (COPAVAL, 2023, portada). En coherencia con este enfoque, el PEI señala que la institución “busca la educación integral de cada uno de sus educandos” y contempla los campos “académicos, convivenciales y evangelizadores” como parte fundamental de la formación de seres autónomos, propositivos y comprometidos con la transformación social (COPAVAL, 2023, p. 1).

Sistema Educativo de la Arquidiócesis de Bogotá (SEAB)

A partir del año 2014, el Cardenal Rubén Salazar Gómez constituyó el Sistema Educativo de la Arquidiócesis de Bogotá (SEAB), “con el propósito de fortalecer y proyectar la presencia educativa de la Arquidiócesis” (COPAVAL, 2023, p. 6). El Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera, junto con la Fundación Universitaria Monserrate y 19 instituciones más, forma parte de este sistema, el cual “se fundamenta en cuatro ejes: antropológico, cristológico y eclesial, humanístico y social, y la pedagogía de Jesús” (COPAVAL, 2023, p. 9).



Proyecto Educativo Institucional: El PEI del colegio se articula con una propuesta de formación integral sustentada en la pedagogía de Jesús y el aprendizaje significativo. En su misión, la institución se define como “una institución católica perteneciente al SEAB” que, bajo dicho modelo, “respeto la diversidad de estilos de aprendizaje y educa niños, niñas, adolescentes y jóvenes, con énfasis empresarial, manejo del idioma inglés y la construcción de un proyecto de vida con impacto social” (COPAVAL, 2023, p. 10).

En el componente pedagógico, el documento establece que el marco institucional “toma como punto de partida la teoría constructivista” y que el aprendizaje significativo “tiene como base las ideas previas” de los estudiantes, relacionando los nuevos conceptos con los conocimientos ya existentes de quien aprende (COPAVAL, 2023, p. 21). Además, el PEI plantea que las clases se planean considerando “la diversidad de estilos de aprendizaje y las barreras que lo limitan” (COPAVAL, 2023, p. 21).

Oferta Académica: El colegio atiende estudiantes de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, y su proceso académico aplica “a todos los estudiantes de los ciclos de preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional y a todas las áreas del conocimiento” (COPAVAL, 2023, p. 26). En relación con el inglés, el PEI indica que el colegio “fortalece la enseñanza del idioma inglés basándose en los lineamientos establecidos en el Marco Común Europeo” (COPAVAL, 2023, p. 23).

Además, el énfasis empresarial se desarrolla de grado primero a undécimo. El PEI señala que esta preparación “abarca la integración de varias asignaturas” y culmina con un proyecto y feria empresarial en la media vocacional (COPAVAL, 2023, p. 24). Asimismo, la institución



cuenta con un convenio con la Corporación Unificada Nacional (CUN) en el programa de Administración de Empresas, “otorgando el título de técnico a los estudiantes que culminen satisfactoriamente el proceso” (COPAVAL, 2023, p. 39).

Desempeño Académico: En cuanto a su proyección académica, la visión institucional plantea que para el año 2027 el colegio busca ser reconocido por sus prácticas pedagógicas, el fortalecimiento del idioma inglés, el énfasis empresarial y la “ubicación en el nivel más alto de las pruebas saber 11^o” (COPAVAL, 2023, p. 10).

Gestión Actual: A partir del 18 de agosto de 2022, la rectoría fue asumida por el padre John Dairo Laguna Barreto. Según el PEI, su objetivo se orienta al “desarrollo integral y sostenible de la institución educativa bajo los lineamientos del Sistema Educativo de la Arquidiócesis de Bogotá SEAB” (COPAVAL, 2023, p. 7). De igual manera, el documento señala que la gestión busca “evaluar y mejorar los procesos internos, fortalecer el área financiera, optimizar los recursos y elevar la calidad educativa” mediante programas innovadores que favorezcan la formación integral de los estudiantes (COPAVAL, 2023, p. 7).

En aspectos del rendimiento académico y motivación por el aprendizaje en el área de matemáticas, el colegio ha identificado a partir de los simulacros tipo ICFES aplicados por la empresa iM-PROVE (Datos y Analítica) en todos los grados y periodos académicos, que un gran porcentaje de los estudiantes obtiene un desempeño básico, evidenciando dificultades en operaciones con números enteros, fracciones y jerarquía de operaciones. Si bien algunos educandos alcanzan niveles de desempeño superior, los resultados generales reflejan la necesidad de fortalecer las bases matemáticas desde grados inferiores, especialmente en el tránsito de la



aritmética al álgebra, donde se consolidan las estructuras de razonamiento lógico y simbólico necesarias para cursos posteriores.

Ante esta realidad, la institución reconoce la importancia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación mediada por tecnología, que permitan dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y responder a la diversidad de estilos cognitivos presentes en el aula. Según el Ministerio de Educación Nacional (2019), el fortalecimiento progresivo de las competencias matemáticas requiere metodologías que promuevan la motivación, la participación y la comprensión significativa. De este modo, la gamificación se plantea como una alternativa para mejorar el rendimiento y favorecer que todos los estudiantes aprendan de acuerdo con sus ritmos y maneras de aprender.

Revisión de estado del arte

Para el desarrollo del proyecto se realizó una revisión de literatura en torno a la temática de interés, la cual se desarrolló en diferentes bases de datos, y en un intervalo de tiempo entre el 2020 y 2025, para lo cual se tuvieron en cuenta antecedentes internacionales, nacionales y locales como se muestra a continuación:

Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional, se destaca la investigación desarrollada por Lino Rocafuerte et al. (2024), titulada “*Genially: Innovación en la Enseñanza de Matemáticas para Octavo Año de Educación General Básica Superior a través de la Gamificación*”. Los autores señalan que las TIC han modificado los modelos educativos tradicionales incorporando nuevas estrategias con elementos de gamificación que desarrollan escenarios de interacción entre pares,



complementados con diversos recursos de recompensa que aportan plataformas web como *Genially*. En el caso de esta investigación, desarrollada con docentes y estudiantes de grado octavo de una institución educativa pública de Guayaquil – Ecuador, se adoptó una metodología de carácter descriptivo y teórico, concluyendo que el diseño de material a través de la plataforma *Genially* motiva a los estudiantes a participar activamente en las clases de matemáticas y genera un cambio significativo tanto en el proceso cognitivo como en la dimensión emocional del aprendizaje.

Por otro lado, Reyes (2024), en el trabajo titulado “*La enseñanza de la Matemática a través de la gamificación digital*”, plantea que la enseñanza de las matemáticas es percibida como un reto durante el proceso de formación escolar, lo que exige cambios y adaptaciones de los modelos de enseñanza conforme avanza la tecnología, obligando a los docentes a prepararse en la implementación de metodologías que respondan a conceptos como gamificación digital. En el caso de la investigación, realizada con docentes y estudiantes de una institución educativa del Callao – Perú desde un enfoque hipotético-deductivo experimental, se concluyó que la gamificación como herramienta pedagógica hace las clases más dinámicas e interesantes, fomentando la motivación y la participación activa de los estudiantes en el aula.

Por su parte, Mora Morales (2025), en el artículo “*Gamificación en las matemáticas, nivel secundario, como técnica de enseñanza-aprendizaje en Nayarit*”, explora la gamificación como metodología de enseñanza-aprendizaje, entendida como el uso e implementación de juegos en ambientes no lúdicos aplicada a la educación. En el caso de esta investigación, desarrollada con enfoque cualitativo a partir de una revisión literaria rigurosa, los resultados señalan que el estímulo por el aprendizaje de las matemáticas aumenta de manera exponencial al implementar



la gamificación, promoviendo el aprendizaje activo y facilitando la solución de ejercicios numéricos. No obstante, la autora advierte que la gamificación presenta desafíos relacionados con la formación docente, la infraestructura y la aceptación por parte de los actores educativos.

Asimismo, Solís Ruiz y Cambo Chisag (2023) desarrollaron la investigación *“La Gamificación como Didáctica de Enseñanza de Matemáticas en la Educación Básica Media”*, cuyo propósito fue determinar el efecto del uso de la gamificación como didáctica formativa mediada por recursos tecnológicos. En el caso de esta investigación, realizada con estudiantes del cuarto año de la Institución Educativa “CEBLAG” bajo un diseño cuasi-experimental con grupo de control y experimental, se implementaron cinco sesiones con instrumentos digitales dentro de un modelo PISA. Los autores concluyen que las nuevas modalidades de enseñanza mediadas por gamificación abren paso a propuestas innovadoras de difusión del saber y muestran un avance importante en los estudiantes tras la intervención.

En el caso de la investigación de Camacho Muñoz y Pérez Cueva (2022), titulada *“Gamificación en la asignatura de matemática mediante el uso de la plataforma Wordwall para niños de 7mo de Básica”*, se examina la implementación de recursos de gamificación como estrategia pedagógica en el área de matemáticas mediados por la plataforma Wordwall. La investigación trabajó con una muestra de 47 estudiantes distribuidos en dos grupos; en el grupo experimental se implementó la metodología propuesta y los resultados mostraron una diferencia importante en la adquisición de saberes, el raciocinio matemático y la aceptación hacia el aprendizaje del área, evidenciando incrementos en motivación, participación y rendimiento.



Antecedentes Nacionales

En el ámbito nacional, se destaca la investigación de Elles y Gutiérrez (2021), titulada “*Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria*”. En el caso de este trabajo, desarrollado en la Institución Educativa Manuel Antonio Toro de Frontino – Antioquia, se implementó el aplicativo *Classcraft*, un recurso de gamificación que genera escenarios virtuales con avatares, espacios de competencia, puntos por experiencia y recompensas. Desde un diseño cuasi-experimental con pruebas antes y después de la intervención, los resultados evidencian una inquietud de los estudiantes por saber más, generando comprensión del conocimiento y aplicación de este en el contexto cotidiano.

Por otro lado, Mendoza et al. (2023), en la “*Propuesta de Innovación Tecnológica aplicando herramientas de la Gamificación en Matemática*”, abordan la gamificación como estrategia didáctica fundamentada en la pedagogía y en los avances tecnológicos, destacando sus aportes tanto académicos como en habilidades socioemocionales. En el caso de esta investigación, desarrollada desde una aproximación descriptiva y de revisión documental con estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Juan Pablo I de San José de Cúcuta, se emplearon *Kahoot* y *Genially* para la enseñanza de representaciones algebraicas. Los autores concluyen que lo que inicialmente se percibe como actividades lúdicas se transforma en estímulos que incitan a los educandos a indagar, avanzar y superar limitaciones, consolidándose la gamificación como una herramienta eficaz en el aprendizaje de las matemáticas.



Asimismo, Colorado Santamaría y Manosalva García (2021), en el trabajo *“El uso del simulador phET como herramienta didáctica para fortalecer las competencias con fracciones propias y mixtas en el aula”*, plantea cómo apoyar a estudiantes de tercer grado en el dominio de las operaciones con fracciones. En el caso de esta investigación, desde un enfoque descriptivo y cuantitativo, se implementaron actividades apoyadas en simuladores phET como estrategia para hacer el aprendizaje de las fracciones más efectivo y motivador. Los resultados permitieron transformar la actitud de los estudiantes frente al aprendizaje matemático, volviendo las clases más interactivas gracias al uso de herramientas digitales y motivando la participación activa en propuestas didácticas innovadoras, alejadas de la enseñanza tradicional.

Por su parte, Hernández Peñaranda et al. (2020) desarrollaron la investigación *“Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas”*, cuyo propósito fue identificar, a través de una revisión sistemática en bases de datos en idioma español, los desafíos y aspectos positivos de la gamificación como estrategia que posibilita el aprendizaje significativo en matemáticas. En el caso de esta investigación, los resultados evidencian que, para crear aulas innovadoras usando las TIC y la gamificación, los docentes requieren pensamiento estratégico, dedicación y planeación cuidadosa, de modo que los estudiantes perciban positivamente la clase y se logre un proceso de aprendizaje satisfactorio que aporte al desarrollo de las competencias propias del pensamiento matemático.

En el caso de la investigación de Acevedo Beltrán y Ortiz Ramírez (2020), titulada *“Gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas y fundamentales en el área de matemáticas en estudiantes de quinto primaria”*, se analizó el desempeño de estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Pozo Nutrias Dos, sede



Los Acacios, quienes presentaban un nivel insuficiente en matemáticas, particularmente en operaciones básicas. La investigación, con enfoque cuantitativo, planteamiento cuasi-experimental y análisis descriptivo transversal, implementó tres actividades basadas en gamificación. Los resultados evidenciaron mejoras significativas, en suma, resta, multiplicación y división, permitiendo concluir que el uso de la gamificación mediada por las TIC como estrategia pedagógica favorece el proceso formativo de los estudiantes.

Por otro lado, Acosta Morales (2021), en la investigación *“La Gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno”*, parte de las dificultades identificadas en estudiantes del Colegio Don Bosco de Villavicencio, quienes mostraban falencias en la habilidad de resolución de problemas tanto en las pruebas Pre Saber de 2019 como en el pretest de 2020. En el caso de esta investigación, desde un método cuantitativo y descriptivo con muestras de 42 y 38 estudiantes, se implementó *Classcraft* en cuatro etapas (diagnóstica, creación, implementación y evaluación) con el propósito de enriquecer las capacidades para solucionar problemas matemáticos.

Asimismo, Albarracín Ortiz y Díaz Jaimes (2021), en el trabajo *“La gamificación como mediación en la enseñanza y aprendizaje del álgebra en el grado octavo de enseñanza básica secundaria”*, plantean el uso de las TIC y de instrumentos didácticos gamificados para reforzar la comprensión y el dominio de los fundamentos del álgebra. En el caso de esta investigación, desarrollada en la Institución Educativa Presbítero Daniel Jordán de San José de Cúcuta desde un enfoque metodológico mixto articulado a un diseño de estudio de caso, los resultados evidencian una respuesta favorable frente a las estrategias de gamificación. Los autores concluyen que esta



metodología proporciona espacios de formación que promueven el pensamiento algebraico y facilitan la adquisición de saberes en los estudiantes, previniendo el bajo desempeño y la deserción escolar.

Antecedentes Locales

En el ámbito local, se destaca el trabajo de Bolaños et al. (2024), titulado “*Aprendizaje Basado en Juegos y la Integración del Software Matemático GeoGebra como Estrategia para el Fortalecimiento del Pensamiento Algebraico en los Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario, Manzanares, Caldas*”. En el caso de esta investigación, desarrollada desde un ejercicio explicativo y correlacional apoyado en estadística, se combina el aprendizaje basado en el juego con el software matemático *GeoGebra* como mediación tecnológica. Los autores evidencian que esta estrategia no solo mejora la percepción de los estudiantes frente al pensamiento algebraico, sino que también incrementa la participación en clase y la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas mediadas por TIC.

Por otro lado, Angulo García et al. (2023), en la investigación “*El trabajo colaborativo mediado por la herramienta Classroom como parte de una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en el grado 8° de la IED Colegio Técnico Palermo de la ciudad de Bogotá D.C.*”, abordan la problemática de la falta de metodologías activas y el escaso aprovechamiento de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas. En el caso de esta investigación, desarrollada con estudiantes de grado octavo, se propuso el trabajo colaborativo mediado por la herramienta *Classroom* como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático. Los autores concluyen que esta metodología favorece el desarrollo del



pensamiento crítico y analítico, la construcción de nuevos conocimientos y la resolución de situaciones de la vida cotidiana, apoyándose teóricamente en la perspectiva de Vygotsky sobre aprendizaje e interacción social.

Por su parte, Molina Linares (2024), en el trabajo titulado “*Aplicación de la Alfabetización Digital Gamificadas para Potenciar Habilidades Matemáticas en Primaria*”, plantea la necesidad de fomentar el pensamiento innovador en la educación ante el rápido avance de las TIC. En el caso de esta investigación, realizada con estudiantes de cuarto grado de tres escuelas públicas de Bogotá, Colombia, desde una metodología experimental con diseño descriptivo y proyectivo, el diagnóstico inicial mostró que 135 estudiantes presentaban desempeño bajo en matemáticas debido a dificultades de comprensión y de métodos de estudio. Como resultado, el autor desarrolló una estrategia didáctica que combina tecnología, elementos de juego y conceptos matemáticos, la cual mejoró significativamente la enseñanza y el aprendizaje, aumentando el interés y la participación de los estudiantes.

Marco teórico

Este trabajo busca evaluar los efectos de la implementación de estrategias de gamificación mediadas por tecnología en el aprendizaje significativo, por lo cual es imperativo poder entender los enfoques teóricos que guían nuestro proyecto para así comprender como ellos pueden impactar en los procesos formativos de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas.

Para nuestro contexto en particular, podemos decir que el marco teórico se guía por tres ejes principales, la incorporación de gamificación como herramienta educativa, la tecnología



educativa como un instrumento hacia el aprendizaje y el aprendizaje significativo como meta de formación académica. Se registra literatura en relación con cada uno de estos conceptos la cual nos brinda fundamentos propios de la educación. Estos estudios a través de sus resultados nos permiten comprender ideas que ayudarían a impulsar nuestra propia investigación.

Vemos la integración de estos tres ejes como la solución a las necesidades identificadas a través de la enseñanza de las matemáticas en el colegio previamente mencionado y que impacten de forma favorable la motivación, participación, el compromiso, y la comprensión de los contenidos matemáticos dados. El marco teórico servirá como una guía en el proceso investigativo y base para el entendimiento del potencial que la gamificación junto con la tecnología puede tener en la formación de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Gamificación

El término gamificación fue acuñado por Nick Pelling en 2002, pero adquirió popularidad a partir de 2010 en el ámbito del diseño de experiencias digitales aplicadas a las aulas. En el entorno educativo desempeña un rol importante y significativo debido a su capacidad de responder a las barreras actuales que se presentan en el aprendizaje a causa de la desmotivación, baja participación o dificultades para conectar con los contenidos propuestos. Esta metodología que incorpora elementos lúdicos en contextos de aprendizaje emerge como una opción novedosa que fomenta la participación, la automotivación y la competencia del estudiante para dirigir su propio aprendizaje.

En el contexto educativo, la gamificación como estrategia de enseñanza-aprendizaje, ha sido implementada por parte del docente y aceptada por los estudiantes como una herramienta



que genera un alto impacto motivacional en las asignaturas “difíciles”. Como señala García (2019), “la gamificación educativa está teniendo una gran acogida por parte del profesorado debido a la motivación y la implicación que genera” (p. 72). Esta aceptación se va evidenciado en el cambio del perfil de los estudiantes, puesto que ya no se sienten atraídos por las metodologías tradicionales, sino que prefieren y exigen experiencias más interactivas y significativas.

A partir de esta perspectiva, la gamificación como metodología no solo mejora las experiencias de enseñanza introduciendo dinámicas más atractivas en el aula, sino que también genera una mejora importante en los procesos pedagógicos que propone el docente. Como plantea Oliva (2016, como se citó en García Lázaro, 2019), “pretende cubrir las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, logrando además fidelizar a los educandos a que encuentren en dicha estrategia metodológica un camino que facilite el aprendizaje y la comprensión de los contenidos académicos abordados en la clase” (p. 72).

Un ejemplo concreto que demuestra lo estipulado anteriormente es el sistema denominado *Golden Points* desarrollado e implementado por Madero (2022), se plantea que, por medio de la asignación de puntajes se busque incrementar la intervención y motivación de los estudiantes en las asignaturas que ellos consideran más difíciles. Los puntos, son otorgados por parte del docente a los estudiantes cuyos logros académicos son destacados o por participación durante la clase. Lo esencial acá es que los puntos que adquieren los estudiantes, los pueden guardar y cambiar con posterioridad por beneficios y atractivos que se definen previamente en clase, como exoneración de un quiz, subir notas bajas, ventajas académicas, entre otros.



Lo que esta estrategia genera es que el esfuerzo y el buen comportamiento en clase sea recompensado y a su vez construye un ambiente de aprendizaje más dinámico, lúdico y significativo para los educandos. En esta línea, Poveda et al. (2023), afirman que las diferentes metodologías de gamificación propuestas por parte de los docentes permiten el fortalecimiento de competencias cognitivas y metacognitivas mediante dinámicas basadas en el juego, favorezcan la elección de estrategias dirigidas a la adquisición de metas previamente analizadas.

En la actualidad el rol del docente se ha venido transformando, pues ya no es un transmisor de conocimientos, sino que pasó a ser un facilitador y guía de experiencias de aprendizaje. Poveda et al. (2023), afirman que:

El modelo utilizado para abordar los contenidos en un programa no solo involucra al estudiante de manera tal que se convierte en el protagonista de los resultados de su aprendizaje, sino que, a la vez, potencia el rol del docente como mediador y organizador de escenarios educativos innovadores y atractivos académicamente. (p. 6)

De esta forma, la gamificación ha permitido crear espacios de enseñanza-aprendizaje significativos dándole un nuevo enfoque a los roles del estudiante y docente desde diferentes áreas de conocimiento.

Los estudios en gamificación son extensos, en la mayoría se destaca que esta estimula procesos fundamentales y básicos para un aprendizaje autónomo. Londoño et al. (2020), exponen que “la gamificación son herramientas que permiten a los participantes aprender haciendo, mediante el uso de tecnologías y elementos que logran ambientes de aprendizaje amigables y motivantes” (p. 509). Un ejemplo claro de como esta herramienta impulsa diferentes habilidades



del estudiante es la implementación de actividades que involucren juegos de roles y generen soluciones desde su propia experiencia, como lo es la implementación de un *Escape Room*, que permite experiencias significativas al concebir que los estudiantes asuman roles, experimenten, resuelvan acertijos o problemas y avancen a diferentes niveles. Tal como se afirma en el estudio de García (2019).

El *Escape Room* educativo que se está instaurando paulatinamente en las aulas, donde se ha observado que potencia el desarrollo de las habilidades mentales del alumnado. Su origen es lúdico y se puede fijar en el año 2007 en Japón, aunque tiene una rápida aceptación primero en Asia y después por toda Europa. (p. 75)

En este orden de ideas, al crear una planificación didáctica integrando la gamificación, Madero (2022), señala que “el uso de la gamificación dentro de las aulas requiere que la profesora o profesor tenga claro qué objetivos pretende alcanzar” (p. 7). Esto resalta la importancia que desde un principio el profesorado tenga claro que la intencionalidad principal es proporcionar una herramienta que refuerce, potencie y acabe con la enseñanza tradicional; evitando caer en el error de que se convierta en un simple juego sin un propósito educativo.

Asimismo, en la actualidad se tienen varios retos frente a la implementación de la gamificación en los ambientes de aprendizaje, entre los cuales se encuentra la necesidad de actualizar profesionalmente a los docentes. En un nivel alto la gamificación también ha sido aplicada con éxito, en procesos formativos docentes. Poveda et al. (2023) aseguran que la estrategia “promueve la participación, la motivación y la diversión en el proceso de enseñanza y aprendizaje de competencias cognitivas en la educación superior.” (p. 1).



Este enfoque contribuye no solo al desarrollo de habilidades académicas, sino también a la toma de decisiones compartidas y al trabajo en equipo (Poveda et al., 2023). Además, los autores afirman que “cuando se propone una estrategia gamificada basada en el principio de la competencia educativa, afloran habilidades de liderazgo que potencian el deseo de aprender y superar los desafíos de la formación superior” (p. 15).

La gamificación debe responder a unas dinámicas propias de cada contexto teniendo en cuenta las características de la población al intervenir. Como lo afirman Londoño et al. (2020) concluyen que la gamificación, bien diseñada, puede adecuarse a diversos contextos sociales, económicos y culturales, lo que la transforma en un recurso flexible para distintos niveles educativos. Resaltan que su implementación debe combinarse con otros enfoques activos que propicien aprendizajes autónomos, profundos y duraderos. Londoño et al. (2020):

Los participantes ganarán conocimiento por medio del juego, lo que ayudará a crear conocimiento propio en su nivel de retención y comprensión, además que motiva a los participantes a asimilar e interactuar en el proceso de aprendizaje, hasta que logren aprender por ellos mismos. (p. 498)

Finalmente, la gamificación no debe considerarse un fin en sí mismo, sino un medio para enriquecer el proceso educativo, especialmente en áreas como las matemáticas, donde suele existir una percepción negativa por parte del estudiantado. A través de retos progresivos, dinámicas motivadoras y ambientes colaborativos, esta estrategia transforma esa percepción, genera confianza y promueve aprendizajes significativos. Como señalan Zepeda et al. (2016, como se citó en Poveda et al., 2023), “La gamificación se convierte en una alternativa para crear un ambiente más agradable en el espacio formativo con métodos de aprendizaje que permitan enfocar a los estudiantes en actitudes más positivas de su aprendizaje” (p. 4).



Se puede afirmar que más allá del entretenimiento, la gamificación se consolida como una herramienta pedagógica capaz de estructurar experiencias educativas significativas en todos los niveles. Como lo plantea García (2019) “la gamificación educativa es una metodología de enseñanza-aprendizaje que debería ser una parte indispensable en la formación pedagógica de los futuros docentes” (p. 76), especialmente por su impacto en la motivación y participación estudiantil. Uno de los aportes clave en formación docente. Poveda et al. (2022):

La formación de los licenciados se transforma de manera positiva con el desarrollo de una metodología gamificada, ya que se convierte en una experiencia integral, puesto que, a la vez que se aprende con el rol de estudiante, se está generando nuevos propósitos para su profesión y se propicia la crítica y la transformación del ejercicio docente, en medio de una sociedad inundada de recursos tecnológicos, potencialmente útiles en la educación superior. (p. 15)

Se puede concluir, que este enfoque fomenta una actitud crítica, dinámica y reflexiva frente al quehacer educativo, y abre la puerta a nuevas investigaciones que evalúen su sostenibilidad y mejora continua. “Los resultados de esta experiencia invitan a adelantar nuevas investigaciones en las cuales se evalúe la aplicabilidad de la gamificación como una estrategia que se sostiene en el tiempo, y la posibilidad de la mejora continua en diversos escenarios educativos” (Poveda et al., 2022, p. 16). Así, mediada por tecnología y sustentada en fines pedagógicos, la gamificación se reafirma como una vía transformadora para la enseñanza contemporánea.



Tecnología Educativa

Hoy en día nuestra sociedad experimenta una transformación digital de forma acelerada, la cual interviene en todas las fases de nuestras vidas, entre ellas la educación. En este último contexto, la tecnología surge como una disciplina la cual integra diversas dimensiones, incluyendo la tecnológica, la pedagógica, y la teórica, las cuales articuladamente facilitan el diseño de ambientes de formación más eficaces, aportando a la interacción de forma más inclusivas (Cabero, 2015).

Esta perspectiva va más allá del solo uso de instrumentos y plataformas de tipo digital; esta propone una reestructuración completa del currículo educativo, de la capacitación de los docentes, y de las metodologías implementadas. La ejecución de ésta comprende la creación de ambientes donde el aprendizaje se enfoca en los estudiantes, donde es más variado, y donde se vuelve más inclusivo y personal. De la misma manera exige el incremento de habilidades digitales críticas para así poder valorar el efecto en la cultura, en la sociedad, y el uso ético de la tecnología en la educación.

Así mismo, la tecnología desde el ámbito educativo fue vinculada con el uso de materiales de tipo audiovisual como lo fueron la radio y la televisión y el proyector; en su entorno evolutivo ha visto la inclusión de dispositivos como las computadoras y los celulares entre otros, hoy día la tecnología también se ha evolucionado a conceptos emergentes como lo son el uso de realidad virtual aumentada, aplicaciones móviles, plataformas digitales e inteligencia artificial. En el campo educativo el verdadero potencial de la tecnología radica en la integración de estos recursos junto a nuevas metodologías y pedagogías soportadas en la



gamificación para la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje realizados en las aulas, sea de forma presencial o virtual.

Cabero (2015) argumenta que la tecnología educativa consiste en la creación, la implementación y la valoración de estrategias mediadas por dispositivos para fomentar el aprendizaje significativo, de acuerdo con las propiedades los estudiantes y el contexto donde se desarrolla. Este enfoque ve a la tecnología educativa como un método de enseñanza complejo que necesita de un conocimiento teórico para su correcta implementación. Su enfoque es usar medios que faciliten el aprendizaje activo, por medio de la colaboración, y que sea dado en un contexto real.

De acuerdo con lo anterior, uno de los escenarios que lo respalda es la experiencia vivida a través de la pandemia de la COVID 19 la cual ha puesto en evidencia aspectos positivos y negativos en el ambiente educativo en cuanto al uso de la digitalización en las aulas, el cambio forzado de la instrucción presencial a una virtual apresura los procesos educativos digitales que en algunos entornos estaban aún emergentes, obligando a una adaptación masiva al uso de la tecnología en la educación. A partir de esto se puede evidenciar desigualdades sistémicas en cuanto al uso de dispositivos, competencias por parte de los docentes, y el poder de conectividad entre otros.

La UNESCO (2022) dictamina que este periodo planteó una ocasión para crear un “nuevo contrato social” donde la educación que fuera de calidad, equitativa, e inclusiva se volviera la nueva norma. Mencionó también que las TIC podrían ser el detonante necesario para este nuevo cambio siempre y cuando fuese realizado de una forma ética. También resaltó que



este cambio fomentaría una evaluación más formativa, la colaboración estudiantil, la formación de competencias digitales, y la personalización del aprendizaje. Esta entidad identificó que una insuficiencia en cuanto a estructura, preparación, y acceso digital limitaría el efecto en la formación de los estudiantes.

Desde esta mirada, el buen uso de la tecnología en la educación se encuentra correlacionado con las estrategias pedagógicas dadas en las aulas, y para ello es necesario que estrategias activas y multimodales sean aplicada para el beneficio de los estudiantes. García Aretio (2019) afirma que el docente debe hacer las veces de facilitador del aprendizaje al formar ambientes que sean mediados por la tecnología promoviendo de esta manera una interacción de tipo significativo entre el contenido y los estudiantes. Diferentes modelos como el conocimiento técnico, pedagógico y disciplinar (TPACK) y el de niveles de integración: sustitución, ampliación, modificación y redefinición (SAMR) ayudan a evaluar este tipo de integración, donde la meta final es la transformación de las actividades hechas dentro y fuera del aula.

Las estrategias anteriormente mencionadas ayudan a la creación de un aprendizaje significativo donde el enfoque radica en los estudiantes como los principales actores. La tecnología en entornos educativos se convierte entonces en una herramienta que ayuda a fomentar la cooperación entre estudiantes, la diversidad de actividades en el contexto escolar, el proceso autoevaluativo, y la solución de problemas enfocados con los objetivos actuales.

La innovación en los procesos educativos no consta solamente en la digitalización de actividades y procesos, sino también en la formación e implementación de nuevas metodologías y pedagogías. Aguaded et al. (2014) expresa que los cambios significativos se pueden dar en la



práctica didáctica por medio del uso de tecnologías emergentes siempre y cuando una visión sistémica pedagógica tome parte. Entre otros aspectos ellos señalan la importancia de la creación de ambientes que sean interactivos, y uso de tecnologías innovadoras que faciliten la innovación didáctica, especialmente: Aulas invertidas, “Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP), y la gamificación.

Inclusive, la relevancia en la incorporación de estos recursos digitales no se centra en su enorme capacidad para facilitar la transmisión de contenido, sino también en su gran potencial para brindar experiencias que puedan ser más motivadoras, dinámicas, significativas y eficientes. La gamificación como metodología educativa emergente es una de las que más favorecidas se ha visto mediante el uso de la tecnología, al poder integrar sus estrategias a actividades lúdicas, intentando así poder mejorar no solo la motivación, sino también el rendimiento entre los estudiantes.

Aguaded et al. (2014) afirman que la tecnología educativa nos brinda un ambiente ideal para el uso de la gamificación, permitiendo usar recursos tecnológicos con estrategias propias de la gamificación para capturar el interés mostrado por los estudiantes y ponerlos en el centro del proceso formativo, ellos destacan que el usar plataformas digitales tales como *Nearpod*, *Classcraft*, y *Kahoot*, entre otras, da a los docentes la oportunidad de traer la gamificación a entornos de enseñanza formales, mostrando resultados favorables en cuanto a la participación y rendimiento estudiantil.

Es así como a pesar de los beneficios que se evidencian por el uso de la tecnología en la educación, su implementación trae consigo muchos retos, entre ellos: baja formación profesoral



en relación con la articulación crítica y pedagógica de las TIC (Cabero, 2015). Otros retos que se pueden mencionar tienen que ver con la inequidad en cuanto al acceso a dispositivos móviles y su conectividad y diferentes aspectos éticos que tienen que ver con la protección de datos, seguridad digital, temas de privacidad y limitaciones en cuanto al uso de la inteligencia artificial.

La UNESCO (2021) ha planteado un formato el cual especifica las diferentes dimensiones que se deben tener en cuenta en relación con las habilidades digitales que deben poseer los docentes, entre estas se habla de las habilidades técnicas a tener, también de responsabilidad, de ética y de conciencia todo esto en relación con el uso de tecnología en un contexto educativo. La UNESCO también nos habla acerca de la importancia de favorecer el “Diseño Universal para el Aprendizaje” (DUA), el cual formula la tenencia de ambientes accesibles en cuanto a la variedad estudiantil, evitando así la exclusión digital.

En definitiva, la tecnología educativa implica una transformación radical en los procesos de enseñanza-aprendizaje, su mayor utilidad no está en ser usada solo como una herramienta sino en el uso de forma crítica, pedagógica y contextualizada obteniendo así una formación integral. Estas bases nos llevan a poder crear experiencias de tipo formativo que lleven a la autonomía, al pensar crítico y a la colaboración estudiantil, también a la formación de espacios de aprendizaje enriquecidos, y a una integración de acciones y valores que garanticen la equidad.

Aprendizaje Significativo

El aprendizaje como proceso neurofisiológico intencional o incidental mediante el cual el ser humano adquiere conocimientos, modifica los existentes o los ajusta de acuerdo con las



percepciones, interacciones o experiencias con el entorno, se convierte en una categoría clave en cuanto a la investigación realizada teniendo como premisa la motivación por el aprendizaje de manera significativa. Este proceso a grandes rasgos puede darse tanto memorístico cuando la intencionalidad de las acciones está orientadas a situaciones operativas o programadas, un ejemplo: aquello que realizamos dentro de nuestras tareas diarias y de forma constante; como también de comprensión cuando el enfoque está puesto en la interpretación, análisis o formación de conceptos, generalmente aplicado al desarrollo intelectual o social.

Desde el contexto educativo, este proceso activo y sistemático permite desde los contenidos curriculares, que los estudiantes construyan nuevos conocimientos a partir de la interacción que se genera en un ambiente intencionado. El aula se convierte en el escenario de convergencia no solo en cuanto a la construcción conceptual sino también en lo concerniente al despliegue de sensaciones, emociones y sentimientos característicos del ser humano, lo que influye directamente en que las experiencias de aprendizaje sean significativas o no.

Para comprender el contexto educativo es necesario tener presente los elementos que lo componen, los cuales según Ausubel (1983) involucra a “los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo” (p.1) lo que permite comprender que esta adquisición de conocimiento no es un concepto aislado, sino que está implícitamente ligado a la interacción entre las metodologías aplicadas, los contenidos programáticos y sus apuestas, y lo más importante, la lectura del contexto donde se pretenden generar transformaciones.



Ahora bien, el aprendizaje significativo se sustenta a través de teorías del aprendizaje que dan cuenta del cómo se aprende, ¿si existen límites o por qué se olvida?, asociado a su vez con principios establecidos cuyo objetivo está centrado en identificar factores que hacen posible aprender, lo que hace en la práctica que una acción pedagógica cuando está fundamentada en principios sólidos, está permitiendo que el aprendizaje ocurra no solo de forma coherente sino generando procesos efectivos de comprensión (Ausubel, 1983), lo que a su vez se traduce en experiencias significativas para quienes cumplen el rol de receptores de la información.

Asimismo, para que el aprendizaje sea significativo, el estudiante debe hallar sentido y relevancia de aquello que se quiere aprender y al mismo tiempo tener la disposición para generar modificaciones de los preconceptos, establecer nuevas relaciones y replicar lo aprendido a través de su aplicación en contextos reales. La construcción de un nuevo conocimiento debe mantener la alienación entre lo que se considera ya aprendido y la relación que surgen con lo que pretende construir. La inexistencia de conexión entre los nuevos contenidos y los presaberes del estudiante se convierte en un ejercicio netamente mecánico; lo que implica poner en consideración la comprensión y significado, la memorización y la aplicación de este en situaciones nuevas, ejemplo de ello aprender fórmulas matemáticas sin entender cómo se aplican.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante (subsunsor) preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (Ausubel, 1983, p.2).



Cabe destacar que los conocimientos previos juegan un papel trascendental a la hora de generar un verdadero aprendizaje significativo, estos se convierten en la base para la creación del nuevo conocimiento. Cuando existe un interés propio en la estructura cognoscitiva del estudiante relacionado con conceptos específicos, permite la comprensión y memorización de nueva información. La incorporación de elementos como mapas conceptuales, esquemas, preguntas problematizadoras, entre otros, hacen que la nueva información cobra relevancia lo que a su vez genera disposición para modificar o ampliar lo que se conoce; esta asociación incrementa la motivación.

En este orden de ideas, Ausubel (1983) describe tres tipos de aprendizaje significativo. El primero es el aprendizaje de representaciones, que básicamente se trata de dar significado a símbolos o palabras específicas. El segundo tipo es el aprendizaje de conceptos, en el que los estudiantes van descubriendo las características clave de un concepto a través de la experiencia directa, formulando y probando hipótesis a medida que avanzan. Y el tercero es el aprendizaje de proposiciones, que sucede cuando varias palabras, cada una con un significado claro, se combinan de tal forma que la idea resultante supera la simple suma de sus significados. Este proceso da lugar a un significado renovado que se incorpora a la estructura mental del estudiante, ampliando su comprensión del tema.

Para Vergnaud (1990, como se citó en Moreira, 2017), y su teoría sobre los campos conceptuales ofrece una estructura que permite evitar pensar que el aprendizaje significativo ocurre de manera abrupta, o que existe una separación estricta entre lo significativo y lo mecánico. Según esta visión, el conocimiento se organiza en campos conceptuales en la mente del sujeto, y este dominio ocurre a medida que transcurre un largo período de tiempo.



Estos campos son, principalmente, un conjunto de escenarios problemáticos que demandan la maestría de diversos conceptos de diferente índole y de situaciones que se vuelven cada vez más complejas. Los conocimientos de los estudiantes se forman a partir de los escenarios que enfrentan y dominan paulatinamente, pero estos escenarios se tornan más complejos a medida que progresan.

Son estas situaciones las que permiten que los conceptos y preconceptos adquieran sentido. Para abordarlas, el sujeto necesita de conocimientos previos, los cuales se vuelven más elaborados a medida que se aplican a nuevas situaciones. La dinámica relacional propia del aprendizaje significativo, entendido desde un enfoque progresivo y complejo. De acuerdo con las ideas de Ausubel, las nuevas situaciones representan nuevos conocimientos, mientras que los conocimientos previos (subsumidores) se convierten en conceptos en construcción. La interacción entre ambos, en una relación dialéctica, da lugar al aprendizaje significativo de forma progresiva.

A pesar de que los diferentes enfoques sobre el aprendizaje significativo han sido desarrollados durante más de cincuenta años, sigue siendo un concepto de gran relevancia hoy en día. Abordarlo desde diversas perspectivas no implica necesariamente una multiplicidad de significados, sino más bien un esfuerzo por comprender, desde diferentes enfoques, la complejidad de su naturaleza (Vergnaud, 1990, como se citó en Moreira, 2017). En este sentido, la importancia de seguir explorando y actualizando las miradas sobre el aprendizaje significativo es necesario con el objetivo de seguir enriqueciéndose en el contexto educativo actual.



Desde una mirada orientada hacia el aprendizaje significativo en áreas de formación específica como lo son las matemáticas, Castro (2019) menciona que estas no pueden ser vistas solamente como un conjunto de normas operativas. Es aquí donde los docentes tienen el reto de revisar y ajustar la manera de enseñar, la forma de ver el conocimiento, las metodologías implementadas entre otros elementos del quehacer pedagógico y de esta forma poder generar cambios determinantes en cómo los estudiantes piensan, toman decisiones y resuelven situaciones.

En otras palabras, lo que se busca es ver las matemáticas como un todo complejo y que también tenga en cuenta la complejidad desde los individuos que están inmersos en el proceso. Un enfoque de aprendizaje relevante no es algo que simplemente se imponga en el aula, sino que es un proceso de transformación permanente. Esta construcción mental se da tras un trabajo que tiene en cuenta las exigencias e intereses de los estudiantes, la creatividad del docente al adaptarse y modificar el contenido y una evaluación que no solo sea técnica, sino que también sea cualitativa, participativa, integral y motivadora, enfocada en las competencias que realmente demuestren el aprendizaje que se espera.

En este sentido, Castro (2019) “resulta entonces interesante indagar los posibles factores que desde la complejidad de las matemáticas como un sistema complejo puedan estar impidiendo que los docentes del área de matemáticas apliquen estrategias de aprendizaje significativo en su praxis educativa” (p.90). Por lo tanto, comprender estos elementos es fundamental con el objetivo de fortalecer el ejercicio pedagógico en el aula, ya que a partir del análisis de la interacción entre estos se abre la posibilidad de desarrollar estrategias más efectivas para facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes en el campo de las matemáticas.



Marco conceptual

El trabajo de investigación que se presenta se fundamenta en la interacción existente entre las diferentes áreas temáticas que sirven como base para su enfoque metodológico y educativo. Es esencial determinar y especificar la importancia que tendrán estos conceptos en este trabajo como herramientas que proporcionan claridad al proyecto y que asegura un puente lógico entre las teorías planteadas y la estrategia de enseñanza propuesta.

Gamificación

La noción de gamificación tendrá como significado la integración deliberada de componentes, propiedades, procesos, lúdicas y reglas específicas del juego en un contexto educativo, para así poder mejorar las características motivacionales, participativas y de compromiso entre los estudiantes.

La gamificación no se trata de implementar un simple juego, sino también hacer uso de los aspectos previamente mencionados como estrategias pedagógicas que transformen y enriquezcan los procesos formativos, dando paso a la creación de ambientes de enseñanza-aprendizaje más llamativos, dinámicos y desafiantes.

El empleo de medallas, niveles, incentivos, retos, premios, evaluación y corrección instantánea, brindan entornos que promueven la autoestima y la satisfacción de haber cumplido un objetivo. A lo largo de este trabajo se dará uso a varios de estos conceptos a través de distintas actividades las cuales serán implementadas por medio de una plataforma educativa creada y adaptadas a un uso de contenidos matemáticos con la intención de estudiar y analizar su repercusión en el aprendizaje.



Edtech

El vocablo Edtech se referirá a la implementación de herramientas de tipo digital para un uso pedagógico, las cuales ayuden a transformar y mejorar los procesos formativos de los estudiantes. Bajo este término estarán también dispositivos electrónicos de uso personal, aplicaciones de tipo interactivo y cualquier otro tipo de herramientas digitales que faciliten el mejoramiento de las experiencias académicas.

Cabe resaltar que en este proyecto la Edtech será una herramienta mediadora que facilite la incorporación de elementos lúdico en el proceso educativo en actividades matemáticas, la plataforma brinda la oportunidad de utilizar estas propiedades para la apropiación de contenidos, la retroalimentación, la motivación y la participación. Además de esto, el uso de la Edtech da una respuesta a las necesidades educativas actuales.

Aprendizaje significativo

Este concepto se entiende como el proceso de construcción de nuevos conocimientos por medio de experiencias pedagógicas que conectan con los presaberes del estudiante. Se caracteriza por dejar en ellos una comprensión de las temáticas a largo plazo, generando una relación con su entorno.

Este enfoque nos da a entender que el aprendizaje no se basa en la retención de conocimientos y procedimientos, sino que se centra en la adquisición de ellos por medio de su comprensión y la aplicación de este nuevo saber en el día a día. En el desarrollo de este trabajo se pretende que por medio de la incorporación de la gamificación apoyada por el uso de tecnología se potencie la motivación hacia el aprendizaje en el área de las matemáticas, la cual tradicionalmente se caracteriza por tener niveles bajos de rendimiento entre los estudiantes.



Pensamiento matemático y pensamiento crítico

La definición del pensamiento matemático en el marco de la investigación se refiere a la habilidad que posee el estudiante para asimilar, procesar y dar solución a problemas teniendo presente elementos fundamentales de esta área apoyadas en el razonamiento lógico. Partiendo de la definición anterior, el pensamiento crítico será abordado como la habilidad analítica que permite construir fundamentos a problemas matemáticos a través de una mirada objetiva, lo cual posibilita una verdadera apropiación del conocimiento.

La construcción del pensamiento matemático y crítico precisa no sólo la asimilación de saberes y procedimientos, sino también de la existencia de un ambiente educativo orientado hacia la indagación de forma creativa y el análisis de información. Por consiguiente, la implementación de gamificación en la aplicación del proyecto estará orientada a concebir el fortalecimiento de las capacidades anteriormente mencionadas, promoviendo que los educandos apropien un rol activo y reflexivo en su proceso de aprendizaje.

Relación entre los conceptos

La unificación de conceptos mencionados, forman la base central de la propuesta metodológica del presente ejercicio investigativo. La gamificación se entiende como la estrategia que interrelaciona el uso de la Edtech para innovar en ambientes de aprendizaje motivadores. Estos a su vez, se idean con la intencionalidad específica de promover el aprendizaje significativo de las matemáticas, teniendo presente los procesos cognitivos al igual que los aspectos motivacionales de los educandos.



El pensamiento matemático y el pensamiento crítico son conceptos claves en el desarrollo de competencias que se pretenden fortalecer a través de la implementación de estrategias gamificadas, estas a su vez ligadas a la motivación posibilitan la existencia de un verdadero compromiso hacia el aprendizaje, el cual es necesario para alcanzar los niveles deseados de comprensión y rendimiento en el área propuesta.

Al definir claramente estos conceptos y su interrelación, el proyecto establece un marco conceptual que orienta el diseño, la implementación y la valoración de la estrategia pedagógica propuesta. De este modo, se asegura la coherencia del estudio y se aporta una base teórica para el análisis y comparación de los resultados.

Marco legal y normativo

Tabla 2.

Marco legal y normativo

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Ley General de educación 115	1994	Establece las bases, fines y organización del marco educativo en pro de la formación integral de los niños jóvenes y adolescentes en todos los niveles educativos establecidos.	Art. 5, 20, 22, 72, 73, 76,92.	La norma respalda la implementación de prácticas didácticas transformadoras. Reconoce la importancia de formar estudiantes de manera integral, desarrollando el pensamiento a través de diferentes habilidades, al igual que el trabajo colaborativo y el uso pertinente de las TIC. Promueve el uso de recursos disponibles y la incorporación de metodologías que respondan a las necesidades reales del contexto. El “Proyecto Educativo



				Institucional (PEI)” se convierten en herramientas fundamentales para articular estas estrategias con los objetivos de formación, permitiendo que las prácticas pedagógicas y los intereses de los estudiantes estén alineados y así mejorar las experiencias de aprendizaje en matemáticas.
Ley 1341 (Ley TIC)	2009	Promueve el acceso, uso y apropiación de las TIC para el desarrollo social y educativo del país.	Art. 6, 16, 38.	Define el concepto de “Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC)”, la delegación de responsabilidades para su implementación al Ministerios de la TIC, los fines y propósitos de su uso para el desarrollo social y educativo del país. De esta forma da claridad frente al concepto abordado en el proyecto.
Decreto 1860	1994	Complemento de la ley general de educación en asuntos pedagógicos y organizativos.	Art. 36, 37,38.	Establece que los proyectos pedagógicos como el que se pretende implementar son estrategias fundamentales dentro del plan de estudios, ya que permiten resolver problemas reales del entorno del estudiante mediante la integración activa e interdisciplinaria de conocimientos, habilidades y valores. Estos proyectos deben articularse con el currículo, el cual forma parte del PEI y orienta el proceso formativo según las necesidades del contexto.
Lineamientos Curriculares de	1998	Orientan la enseñanza de Matemáticas	Todo el documento.	Proporciona los referentes conceptuales para el abordaje de la temática correspondiente al grado octavo, teniendo presente



Matemáticas – MEN		considerando los antecedentes, los referentes curriculares y los fundamentos conceptuales para la formación docente.		las orientaciones para la planificación y ejecución curricular dentro del PEI.
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas – MEN	2006	Establece lo que deben aprender los estudiantes de grado octavo en Matemáticas.	Estándares para grado 8º Pág. 46.	Establece el enfoque puntual del contenido temático a desarrollar en la solución desde el pensamiento y sistemas numéricos, al igual que desde el razonamiento sobre el cambio y el uso de estructuras algebraicas y analíticas.

Fuente: Elaboración propia.

Marco de trabajo creativo y de innovación

Antes de programar la primera línea de código o diseñar el primer quiz, el equipo investigador siguió un proceso sistemático de innovación centrado en el usuario, en este caso, los estudiantes de grado octavo del COPAVAL. Ese proceso se estructuró bajo el modelo de Design Thinking.

El Design Thinking es una metodología de innovación centrada en las personas que propone resolver problemas complejos a partir de la comprensión de las necesidades reales de los usuarios. Steinbeck (2011) lo presenta como una metodología para la innovación centrada en las personas, desarrollada en la Universidad de Stanford, que busca hacer coincidir las necesidades de los usuarios con soluciones tecnológicamente factibles y viables. El modelo se organiza en cinco etapas iterativas y no lineales: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar (Cerón



Rosero, 2021). Esto significa que las fases no se ejecutan en un orden rígido, sino que los hallazgos de una etapa pueden llevar a revisar o ajustar las anteriores.

En el contexto educativo, el Design Thinking ha demostrado ser un marco pertinente para el diseño de innovaciones pedagógicas porque parte de la experiencia del estudiante, no del contenido curricular ni de la herramienta tecnológica. Latorre-Coscolluela et al. (2020) sostienen que aplicar esta metodología en educación permite diseñar experiencias de aprendizaje que responden a los intereses, necesidades y contextos reales de los estudiantes, lo cual favorece la motivación, la confianza en las propias capacidades y el desarrollo de habilidades empáticas y creativas. Ñontol Oyarce et al. (2022) añaden que el pensamiento de diseño transforma los espacios y contenidos educativos al desplazar la atención hacia los alumnos, fomentando la creatividad y la resolución de problemas en contextos donde las soluciones convencionales no han funcionado.

Para este proyecto, el Design Thinking se adoptó como marco de trabajo creativo porque sus etapas coinciden con la lógica que siguió el equipo investigador, primero se buscó entender qué le pasaba al estudiante con las matemáticas (empatizar), luego se delimitó el problema con datos concretos (definir), después se diseñó una propuesta de solución (idear), se construyó y se probó con estudiantes reales (prototipar) y se recogió información para ajustar (evaluar). Lo que se presenta a continuación es la reconstrucción de ese proceso enfocada en el desarrollo de la Sesión 1 de la unidad gamificada, ya que a partir de los resultados de esta primera aplicación se construyeron las cinco sesiones restantes.



Fase 1: Empatizar

El punto de partida fue comprender la realidad del estudiante de grado octavo frente a las matemáticas. Esta comprensión no podía construirse desde supuestos o desde lo que el docente cree que pasa en el aula; tenía que venir de los propios estudiantes y de los datos institucionales. Se utilizaron tres fuentes de información:

Pruebas internas de matemáticas: Los informes institucionales de COPAVAL mostraban un bajo nivel de aprendizaje en el área, reflejado en la poca comprensión de conceptos, la aplicación limitada de conocimientos adquiridos y la escasa participación de los estudiantes. Estos datos proporcionaron la primera señal de que las prácticas pedagógicas vigentes no estaban logrando los resultados esperados.

Observaciones de clase: El docente investigador, que es a la vez el profesor de matemáticas del grupo, registró durante sus clases un patrón recurrente, los estudiantes copiaban del tablero, escuchaban explicaciones largas sin variación, entregaban tareas por cumplimiento y evitaban intervenir por miedo a equivocarse. La participación era baja y la desmotivación se expresaba tanto en actitudes como en resultados.

Encuesta previa a los estudiantes: Se aplicó una encuesta que permitió recoger las percepciones de los estudiantes sobre cómo se sentían en la clase, qué les frustraba, qué querían que cambiara y cómo les gustaría aprender. Los resultados confirmaron que los estudiantes percibían las matemáticas como difíciles y aburridas por la forma en que se enseñaban; sentían frustración cuando no entendían un procedimiento; querían aprender de forma lúdica y dinámica; y pedían que la clase incorporara juegos y recursos tecnológicos.

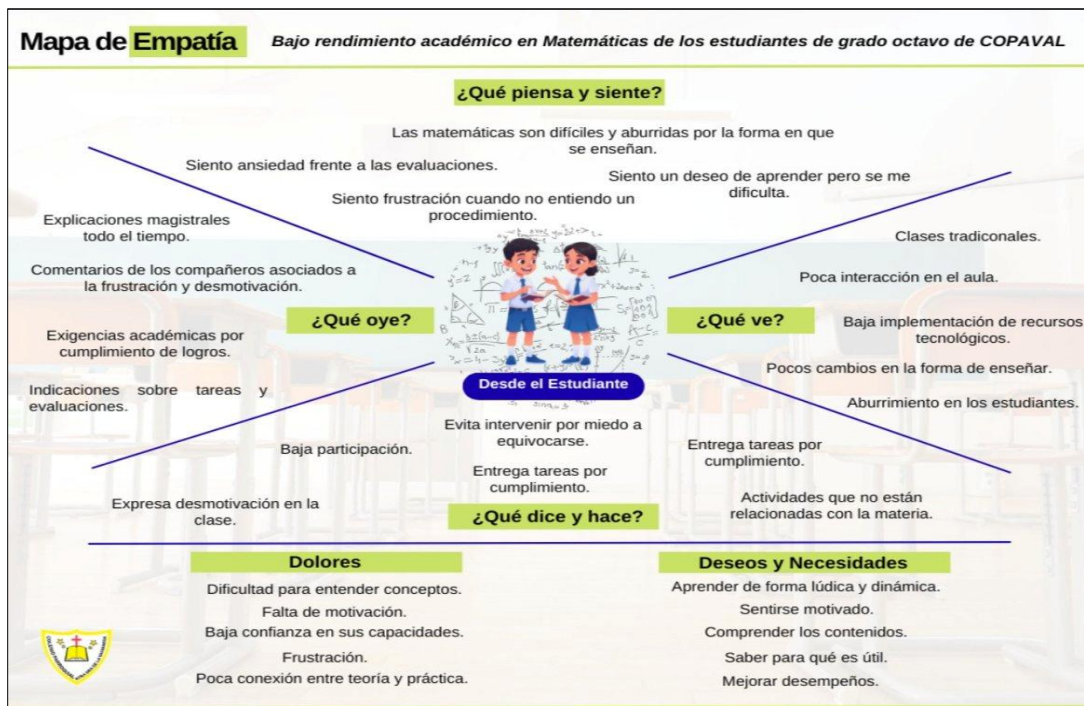


Mapa de empatía

Con la información de estas tres fuentes se construyó un mapa de empatía (Ilustración 2) que sintetiza lo que el estudiante piensa y siente (las matemáticas son difíciles por cómo se enseñan, ansiedad frente a evaluaciones, deseo de aprender pero con dificultad), lo que oye (explicaciones magistrales, exigencias académicas, comentarios de frustración de compañeros), lo que ve (clases tradicionales, poca interacción, baja implementación de recursos tecnológicos), y lo que dice y hace (baja participación, entrega tareas por cumplimiento, evita intervenir). Los dolores identificados fueron la dificultad para entender conceptos, falta de motivación, baja confianza en sus capacidades, frustración y poca conexión entre teoría y práctica. Los deseos y necesidades, aprender de forma lúdica, sentirse motivado, comprender los contenidos, saber para qué es útil lo que aprenden y mejorar sus desempeños.

Ilustración 2.

Mapa de empatía: Bajo rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes de grado octavo de COPAVAL.



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones de clase, pruebas internas y encuesta a estudiantes.

Fase 2: Definir

Con los datos de la fase de empatía se procedió a delimitar el problema. La información de las tres fuentes convergía en un mismo punto, el bajo rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de grado octavo de COPAVAL no era un problema aislado de capacidad, sino el resultado de la interacción de múltiples causas.

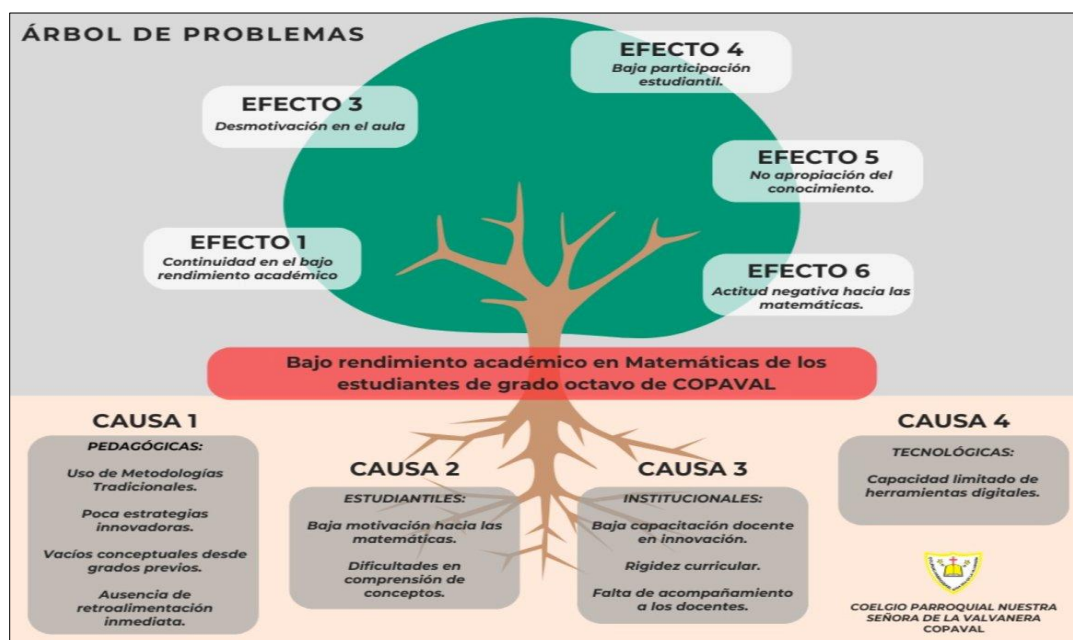
Árbol de problemas

Se construyó un árbol de problemas (Ilustración 3) que organiza estas causas en cuatro raíces. Las causas pedagógicas: uso de metodologías tradicionales, pocas estrategias innovadoras, vacíos conceptuales desde grados previos y ausencia de retroalimentación

inmediata. Las causas estudiantiles: baja motivación hacia las matemáticas y dificultades en la comprensión de conceptos. Las causas institucionales: baja capacitación docente en innovación, rigidez curricular y falta de acompañamiento a los docentes. Las causas tecnológicas: capacidad limitada de herramientas digitales disponibles. Estos factores producen seis efectos identificados: continuidad en el bajo rendimiento, desmotivación en el aula, baja participación estudiantil, no apropiación del conocimiento y actitud negativa hacia las matemáticas.

Ilustración 3.

Árbol de problemas: Bajo rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes de grado octavo de COPAVAL.



Fuente: Elaboración propia.

Matriz de categorización del problema

A partir del árbol de problemas se elaboró una matriz de categorización (Tabla 3) que organiza las causas identificadas, las evidencias que las sustentan y las necesidades que de ellas se derivan. Esta matriz permitió formular la pregunta problematizadora que orientó el diseño:



¿Cómo podríamos diseñar una estrategia de gamificación mediada por tecnología que aumente la motivación y el aprendizaje significativo en matemáticas para los estudiantes de octavo grado de COPAVAL?

Tabla 3.

Matriz de categorización del problema

Categoría	Causa identificada	Fuente de evidencia	Necesidad derivada
Pedagógica	Clases magistrales sin variación, ausencia de retroalimentación, ejercicios repetitivos sin contexto.	Observación de clase, encuesta a estudiantes.	Estrategia didáctica que ofrezca retroalimentación inmediata y práctica contextualizada.
Estudiantil	Baja motivación, frustración al no entender, participación mínima, entrega de tareas por cumplimiento.	Encuesta, mapa de empatía, pruebas internas.	Experiencia de aprendizaje que genere motivación intrínseca y extrínseca.
Institucional	Baja capacitación docente en innovación, rigidez curricular.	Informes institucionales, observación.	Herramienta que funcione dentro del currículo existente sin requerir formación técnica compleja.
Tecnológica	Capacidad limitada de herramientas digitales, sala de sistemas como único recurso.	Observación, diagnóstico institucional.	Plataforma que funcione desde navegador, sin instalación ni licencias.

Fuente: Elaboración propia a partir del diagnóstico institucional, observaciones de clase y encuesta a estudiantes.

Fase 3: Idear

Con el problema definido, el equipo evaluó tres alternativas para abordarlo: el desarrollo de una aplicación móvil, el uso de plataformas existentes (*Kahoot*, *Quizziz*, *Nearpod*) y la creación de una plataforma web propia. La aplicación móvil se descartó por costos, problemas de



compatibilidad y un proceso de publicación que desbordaba el alcance del proyecto. Las plataformas existentes ofrecían facilidad de uso, pero no permitían controlar la secuencia didáctica, el tipo de retroalimentación ante cada error ni la progresión entre temas. La plataforma web propia daba libertad total de diseño y funcionaba con la infraestructura que el colegio ya tenía. Se seleccionó la tercera opción con base en tres criterios: viabilidad pedagógica, generación de motivación y accesibilidad a los recursos.

Diseño del prototipo inicial - Sesión 1

La Sesión 1 fue concebida como el prototipo base de toda la unidad. Su contenido (suma y resta de números enteros) fue seleccionado puesto que los estudiantes tenían presaberes parciales en este tema debido a que ya lo habían visto previamente. Esto permitía probar la metodología gamificada sobre un contenido donde había base, en lugar de arrancar con un tema completamente nuevo que complicaría la evaluación de la estrategia misma.

La sesión se diseñó con tres componentes articulados. La sección teórica interactiva presenta los conceptos de suma y resta de enteros con esquemas visuales, ejemplos paso a paso y preguntas problematizadoras. El juego arcade incorpora operaciones de enteros dentro de una mecánica donde al estrellarse con obstáculos el estudiante debe resolver una operación para conservar sus vidas, convirtiendo el error en oportunidad de práctica. El quiz progresivo de 15 preguntas abiertas organizadas en cuatro niveles de complejidad creciente (dos términos, tres términos, cuatro términos, cinco términos) evalúa la comprensión con retroalimentación inmediata.



Matriz de diseño de gamificación: La siguiente matriz (Tabla 4) resume las decisiones de diseño de la Sesión 1 y cómo cada componente se articula con el objetivo pedagógico.

Tabla 4.

Matriz de diseño de gamificación: Sesión 1

Tema matemático	Objetivo de aprendizaje	Mecánica de juego	Recurso utilizado
Suma de enteros (dos términos).	Consolidar la operación básica con signos iguales y diferentes.	Arcade: resolver operación al perder una vida para seguir jugando.	Plataforma web (HTML/CSS/JS), sección teórica interactiva.
Resta de enteros (dos términos).	Aplicar la regla de resta como suma del opuesto.	Puntos acumulados por respuestas correctas en el arcade.	Juego arcade con mecánica de vidas.
Operaciones con tres términos.	Resolver cadenas de sumas y restas respetando signos.	Niveles de dificultad progresiva en el quiz.	Quiz progresivo de 15 preguntas abiertas.
Operaciones con cuatro y cinco términos.	Articular múltiples operaciones en una sola expresión.	Bonificación académica al puntaje más alto.	Competencia voluntaria entre pares.

Fuente: Elaboración propia.

Planeación didáctica de la Sesión 1

Tabla 5.

Planeación didáctica de la Sesión 1: Suma y Resta de Números Enteros

Momento	Actividad	Descripción	Tiempo	Evaluación
Clase magistral	Explicación conceptual.	El docente presenta los conceptos de suma y resta de enteros, ejemplifica procedimientos y resuelve ejercicios con los estudiantes.	2 horas	Participación y resolución guiada por el docente.
Teoría interactiva	Estudio en plataforma.	El estudiante accede a la sección teórica de la sesión 1 en la	30 min	Exploración autónoma del contenido.



		plataforma: esquemas, ejemplos y preguntas problematizadoras.		
Juego arcade	Práctica gamificada.	Al estrellarse con obstáculos debe resolver operaciones de enteros para conservar vidas. Se acumulan puntos y se compite por el puntaje más alto.	45 min	Puntaje del arcade, observación del docente.
Quiz progresivo	Evaluación formativa.	15 preguntas abiertas en cuatro niveles de complejidad con retroalimentación inmediata ante cada error.	45 min	Porcentaje de acierto por nivel, promedio general.

Fuente: Elaboración propia. Los tiempos corresponden a la distribución dentro de un bloque de 4 horas de clase (2 magistrales + 2 en plataforma).

Fase 4: Prototipar

La Sesión 1 se implementó a inicios del segundo semestre del 2025. Se realizó la prueba piloto con seis estudiantes para verificar que el sistema registrara las respuestas correctamente, que la navegación funcionara sin errores y que el arcade respondiera en distintos dispositivos.

Aplicación del prototipo

Durante la prueba piloto los estudiantes mostraron una actitud positiva frente a las actividades propuestas. Reaccionaron favorablemente a los estímulos gamificados, mostraban curiosidad por avanzar y comprender cada reto a medida que progresaban en los juegos. Cuando encontraban dificultades para continuar, intentaban corregir los ejercicios matemáticos para identificar el error y seguir adelante. La dinámica se desarrolló en un ambiente de competencia sana, donde la meta principal era la satisfacción de alcanzar los retos propuestos. Al finalizar, los



estudiantes manifestaron que el tiempo de la clase transcurrió rápido, que la experiencia fue divertida y entretenida, y expresaron su interés en seguir participando en este tipo de actividades.

Resultados de la Sesión 1

Desde la observación en el aula, la dinámica de trabajo autónomo en la plataforma evidenció un nivel de motivación y concentración superior al habitual. El arcade funcionó como mecanismo de práctica, los estudiantes se mostraron motivados por obtener el mayor puntaje posible, realizaban las operaciones en una hoja antes de responder (combinando lo lúdico con lo procedimental) y la bonificación académica al ganador funcionaba como incentivo que conectaba el juego con la evaluación real. La retroalimentación inmediata de la plataforma permitió que los estudiantes identificaran y corrigieran sus fallos durante la práctica antes de llegar al quiz. Los estudiantes expresaron tener una mejor comprensión y retención de conceptos en cuanto a los que tenían previamente, esto a partir de la realización de los ejercicios propuestos en la actividad.

Fase 5: Evaluar

La fase de evaluación tuvo como propósito analizar la información recopilada en la aplicación del prototipo para determinar su viabilidad, identificar aspectos a mejorar y tomar decisiones sobre la construcción de las sesiones restantes.

Capacitación previa: Antes de la aplicación se realizó una capacitación para ilustrar a los estudiantes el paso a paso de la unidad: cómo navegar la plataforma, qué hacer en cada sección, cómo funcionaba el sistema de puntos y cuál era el orden de las actividades. El docente



investigador también revisó previamente el funcionamiento técnico de los equipos de la sala de sistemas.

Análisis de la experiencia: La estrategia aplicada fue percibida favorablemente por los estudiantes. Los participantes valoraron el ejercicio como una experiencia nueva y motivadora que rompía con la forma tradicional de enseñar matemáticas. Los estudiantes resaltaron la creatividad en la implementación de retos, la competencia entre pares y la dinámica del arcade. 5 de 6 estudiantes manifestaron que la gamificación era un factor motivacional.

Respecto al aprendizaje, los estudiantes reportaron que sus conocimientos en operaciones con enteros fueron reforzados, identificaron durante la práctica errores que normalmente cometían, mejorando la comprensión de procedimientos como el manejo de signos en sumas y restas de múltiples términos. La retroalimentación inmediata del quiz permitió que el error funcionara como oportunidad de corrección y no solo como calificación.

Dificultades identificadas: Se detectaron aspectos a mejorar en el diseño. Un estudiante necesitó orientación adicional sobre cómo navegar la plataforma, lo que consumió tiempo de la sesión. También se identificó la necesidad de verificar previamente la funcionalidad de todos los equipos para evitar interrupciones técnicas.

Decisiones para las sesiones siguientes: Los resultados del prototipo confirmaron la viabilidad de la metodología. La motivación observada en el aula y la recepción positiva de los estudiantes indicaron que la estructura de tres momentos (teoría, arcade, quiz) funcionaba como base para las sesiones restantes. A partir de esta evaluación se tomaron las siguientes decisiones para la construcción de las sesiones 2 a 6: mantener la estructura de tres momentos por sesión;

aumentar la complejidad de los quizes de forma gradual; incorporar mecánicas adicionales de gamificación.

Informe final del ciclo de innovación

El proceso de Design Thinking aplicado a la Sesión 1 cumplió su propósito, validar la metodología antes de escalarla. La pregunta problematizadora que orientó todo el diseño fue respondida positivamente; sí es posible diseñar una estrategia de gamificación mediada por tecnología que aumente la motivación y favorezca el aprendizaje significativo en matemáticas. La secuencia de capacitación, actividades, evaluación y análisis proporcionó los datos necesarios para tomar decisiones informadas. Las dificultades identificadas no invalidaron la propuesta, sino que señalaron los ajustes necesarios. A partir de estos resultados se construyeron las cinco sesiones restantes de la unidad didáctica gamificada.



MARCO METODOLÓGICO

Para ordenar el proceso de indagación se definieron tres categorías de análisis que coinciden con los ejes teóricos del proyecto y que funcionaron como guía tanto para la recolección como para el análisis de los datos: gamificación, tecnología educativa y aprendizaje significativo. Estas tres categorías no se plantearon de forma arbitraria; surgen directamente del marco teórico y responden a la lógica del proyecto, la gamificación es la estrategia, la tecnología educativa es el medio a través del cual se implementa y el aprendizaje significativo es lo que se espera lograr en los estudiantes. Cada instrumento de recolección fue pensado para aportar información a al menos una de estas categorías, y el análisis posterior se organizó en función de ellas.

El punto de partida fue el contexto institucional. Revisar los documentos internos del colegio y observar lo que pasaba en el aula permitió reconocer qué posibilidades reales había para integrar una estrategia gamificada, pero también qué restricciones tecnológicas, organizativas y pedagógicas debían tenerse en cuenta desde el principio. También resultó fundamental conocer a los estudiantes antes de intervenir. Sus actitudes hacia las matemáticas, su nivel de motivación y sus formas de aprender constituyeron información que se recogió mediante la entrevista exploratoria y el pretest aplicado al inicio. Sin ese perfil de entrada habría sido imposible entender los cambios que se dieran después, porque no habría con qué compararlos. Esos dos insumos fueron los que orientaron el diseño de la innovación.

La gamificación mediada por tecnología fue la categoría de intervención. Incorporar retos, niveles, puntos y recompensas a través de una plataforma digital no era un ejercicio



decorativo; era la respuesta concreta a lo que el diagnóstico había mostrado. Si los estudiantes se aburrían con la clase convencional y pedían juegos, la estrategia debía ofrecer exactamente eso, pero con propósito pedagógico. Durante el desarrollo de la unidad didáctica se registraron indicadores de participación, concentración y desempeño que luego alimentaron el análisis.

El aprendizaje significativo fue la categoría central del proyecto. No se trató únicamente de medir si los estudiantes recordaban fórmulas o procedimientos; lo que interesó fue saber si podían conectar lo nuevo con lo que ya sabían y usarlo en situaciones distintas a las que habían practicado. Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje es significativo cuando la nueva información se conecta con un concepto relevante que ya existe en la estructura cognitiva del estudiante. Para verificar si eso estaba ocurriendo se recurrió a pruebas de entrada y salida, a los quizes de las sesiones y al análisis comparativo de resultados.

Enfoque de investigación.

Trabajar con adolescentes cuya relación con las matemáticas está cargada de emociones, actitudes y experiencias previas hizo evidente que una aproximación puramente numérica no iba a ser suficiente. Saber que un estudiante pasó de 5 a 8 aciertos dice algo, pero no dice por qué pasó, ni qué sintió durante el proceso, ni si esa mejora refleja una comprensión real o una adaptación al formato de la prueba. Por eso se optó por un enfoque cualitativo. Hernández-Sampieri et al. (2014) sostienen que este tipo de estudios es el más adecuado cuando el objeto de análisis son procesos subjetivos que no pueden reducirse a datos cuantitativos, como la motivación, las percepciones o las formas en que los sujetos construyen significado.



Ausubel et al. (1983) explican que el aprendizaje se vuelve significativo cuando el estudiante logra anclar los nuevos contenidos en lo que ya conoce. Eso supone un proceso interno, no observable directamente, que solo puede comprenderse si se indaga en cómo los estudiantes perciben la experiencia, qué sienten frente a ella y de qué manera van transformando su relación con el conocimiento. Lo que se buscó rastrear en este proyecto fue exactamente eso, no solo si aprendieron más, sino cómo vivieron ese proceso y qué elementos de la estrategia gamificada incidieron en él.

Una ventaja práctica de este enfoque es que no obliga a seguir un protocolo estricto, en el aula siempre pasan cosas inesperadas: una sesión que no alcanza el tiempo previsto, un grupo de estudiantes que llega sin haber leído la teoría, un contenido que resulta más difícil de lo que se anticipaba. Poder ajustar la estrategia sin perder coherencia con los objetivos fue posible precisamente porque el enfoque cualitativo prioriza la comprensión del fenómeno sobre el cumplimiento estricto de un protocolo predefinido. Cruzar la información del pretest, el posttest, las entrevistas y la observación evitó que los hallazgos dependieran de una sola fuente; esa triangulación les dio solidez.

La pregunta de fondo no era si funcionó o no funcionó. Lo que interesaba era entender por qué, en qué momentos y para quiénes había funcionado mejor. Esa pregunta no la responde un promedio sino una lectura cruzada de múltiples fuentes, y eso es lo que justificó la elección de un enfoque que prioriza la comprensión sobre la medición. Además, una investigación planteada así puede serle útil a otros docentes que quieran probar algo parecido en sus aulas, porque lo que se ofrece no es una cifra de efectividad sino una descripción detallada de qué pasó, cómo y en qué condiciones.



Diseño de Investigación-Acción

Este proyecto no se limitó a observar lo que pasaba en el aula; intervino en ello. Se diseñó una estrategia, se implementó con un grupo real de estudiantes, se registró lo que ocurrió, se ajustó sobre la marcha y se evaluó al final. Esa lógica corresponde al diseño de investigación-acción, que permite tomar del componente teórico elementos que, al combinarse con el ejercicio práctico, generan cambios reales en el contexto donde se trabaja. El proceso no es lineal, cada fase sustenta la siguiente, y las reflexiones que surgen de la acción pueden modificar lo que viene después.

García, G. (2023) define la investigación-acción como un método que se basa en la participación activa de los sujetos involucrados, buscando generar cambios y mejoras desde una perspectiva integral y autónoma. Lo que distingue este diseño de otros es que el investigador no es un agente externo que recoge datos y se va; es parte del entorno. En este caso, el docente investigador es el profesor de matemáticas del grupo, lo que le da un conocimiento del contexto que ningún observador externo tendría. Sabe cómo se comporta el grupo, qué los motiva, qué los frustra, y puede leer señales que no aparecen en ningún quiz ni en ninguna transcripción.

Antes de implementar la intervención se diagnosticó el punto de partida, la entrevista exploratoria y el pretest establecieron desde dónde se iniciaba, tanto en términos de conocimientos como de actitudes. Con base en ese diagnóstico se diseñó la unidad didáctica gamificada, que se fue implementando sesión a sesión. Durante la implementación se detectaron situaciones no previstas que llevaron a ajustes entre sesiones, lo cual es propio de este diseño



metodológico. La investigación-acción no espera que todo salga según lo planeado, sino que incorpora esas variaciones como parte del aprendizaje del proceso.

De esta forma, el diseño de la investigación-acción permitió que las decisiones se tomaran de manera informada momento a momento, detectando elementos que un investigador externo no habría logrado identificar.

Tipo de investigación

La investigación se enmarca en la modalidad aplicada. No se trató de un ejercicio teórico ni de una descripción de lo que ocurre en el aula; se partió de una problemática concreta, el bajo rendimiento y las dificultades persistentes en el aprendizaje de las matemáticas en grado octavo del COPAVAL, y se intervino en ella mediante una unidad didáctica gamificada cuyo efecto se analizó después. Lozada (2014) señalan que la investigación aplicada se distingue por el uso del conocimiento científico para dar respuesta a necesidades prácticas de un campo de acción específico, y eso es exactamente lo que se hizo aquí, se tomó lo que dice Ausubel sobre aprendizaje significativo, lo que la literatura plantea sobre gamificación y tecnología educativa y se llevó al aula para ver qué pasaba con un grupo real de estudiantes.

Las dificultades identificadas en el grupo de octavo no son un fenómeno aislado ni solamente teórico, son una realidad pedagógica que demandaba respuestas situadas y verificables dentro del propio contexto escolar. En ese sentido, la investigación aplicada no solo fue el encuadre metodológico sino una postura frente al problema no bastaba con describir lo que ocurría en el aula, era necesario proponer, implementar y evaluar una alternativa concreta. Vargas Cordero (2009) señala que este tipo de investigación se caracteriza por la estrecha



vinculación entre el conocimiento generado y su utilidad directa para quienes participan del proceso, lo cual resultó especialmente pertinente en un proyecto donde los estudiantes fueron a la vez participantes de la intervención y fuente de información para evaluar sus efectos.

Cada decisión metodológica estuvo orientada no solo por criterios académicos sino por una pregunta práctica: qué estrategia podía funcionar mejor con estos estudiantes, en esta institución y con los recursos disponibles. Esa pregunta es la que hace que el proyecto sea aplicado y no solo descriptivo.

Muestra

La muestra de trabajo correspondió a uno de los cursos de grado octavo del COPAVAL, conformado por 25 estudiantes. Esta condición le confiere al estudio un diseño cuasi-experimental. Hernández-Sampieri et al. (2014) señalan que este tipo de diseño resulta pertinente cuando no es posible la asignación aleatoria, como ocurre en contextos educativos con grupos ya conformados, pero sí es factible comparar resultados antes y después de una intervención.

Lo cuasi-experimental del estudio está en la comparación pretest-posttest, se aplicó el mismo instrumento antes y después de la intervención para medir si hubo cambios atribuibles a la estrategia gamificada. Pero el proyecto no se limitó a eso, también buscó interpretar cómo los estudiantes construyeron significados, cómo establecieron vínculos entre lo que ya sabían y lo nuevo, y cómo vivieron la experiencia de aprender con una metodología diferente. El énfasis no recayó solo en la medición de resultados sino en la comprensión de las experiencias, las percepciones y las evidencias de aprendizaje que aparecieron durante la intervención.



Combinar las dos lógicas, la interpretativa y la comparativa, permitió tener una imagen más completa de lo que ocurrió. Los números del pretest y el posttest dieron una orientación general sobre el avance del grupo; las entrevistas y el seguimiento cualitativo dieron el contexto para entender esos números. Hay casos en los que un dato cuantitativo puede parecer negativo si se lee solo, pero la observación del docente y la triangulación con otras fuentes revelan que la causa es distinta a la que sugiere el número. Ninguna de las dos fuentes, sola, habría bastado para hacer esa lectura.

Técnicas de recolección de información

En este apartado se presentan los instrumentos empleados en el proyecto como técnicas de recolección de información, precisando su propósito y la manera en que se articulan con las tres categorías de análisis del marco teórico y sus respectivas subcategorías: aprendizaje significativo (diagnóstico y punto de partida; apropiación y avance conceptual), gamificación (mecánicas que generan enganche; motivación y disposición) y tecnología educativa (la plataforma como mediación; límites y ajustes).

La selección de los instrumentos de recolección respondió a los criterios que Hernández-Hernández-Sampieri et al. (2014) establecen para investigaciones con enfoque cualitativo: que los instrumentos permitan acceder a las experiencias y percepciones de los participantes, que se adapten al contexto donde se aplican, y que puedan combinarse entre sí para dar una lectura más completa del fenómeno estudiado. En coherencia con el diseño de investigación-acción, García, G. (2023) señala que los instrumentos en este tipo de metodología deben servir tanto para



recoger información como para alimentar las decisiones que el investigador toma durante la intervención, lo cual exige que sean flexibles y que estén alineados con las fases del proceso.

Entrevista semiestructurada grupal

La entrevista semiestructurada es una técnica cualitativa que combina preguntas previamente formuladas con la posibilidad de profundizar según lo que vaya surgiendo en la conversación. Se aplicó a seis estudiantes de grado octavo antes de diseñar la intervención, con ocho preguntas abiertas organizadas en tres bloques: cómo se sienten frente a las matemáticas y cómo perciben su rendimiento (preguntas 1 a 4), qué estrategias usan para estudiar y qué recursos digitales manejan (preguntas 5 y 6), y qué piensan sobre aprender con juegos y qué cambiarían de la clase (preguntas 7 y 8).

En cuanto al aprendizaje significativo (diagnóstico y punto de partida), la entrevista permite acceder a una dimensión que una prueba cuantitativa no capta, la percepción que el estudiante tiene sobre su propia relación con la materia, si siente que logra consolidar lo aprendido o lo retiene solo de manera momentánea, y qué dificultades encuentra al trabajar solo.

Esa información es la que revela si hay disposición y si los presaberes están funcionando como anclaje o no. Frente a gamificación (motivación y disposición), las preguntas 3, 7 y 8 recogen directamente qué motiva y qué aburre a los estudiantes, y si hay una demanda real de metodologías basadas en juego que justifique la elección de la gamificación como estrategia. Y frente a tecnología educativa (plataforma como mediación), las preguntas 5 y 6 exploran qué tan familiarizados están con herramientas digitales, lo que permite calibrar el diseño de la plataforma según el nivel real del grupo.



Pretest

El pretest es una prueba que se aplica antes de una intervención para medir el nivel inicial de conocimientos del grupo. Funciona como línea base, sin ella no hay referente para saber si los cambios posteriores se deben a la intervención o a otros factores. En este proyecto consta de 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta, organizadas en cinco bloques de complejidad creciente que corresponden a los contenidos de la unidad didáctica: operaciones básicas con enteros, jerarquía de operaciones, operaciones básicas con fracciones, operaciones combinadas con fracciones y expresión mixta compleja. Se aplica sin calificación para evitar que la presión evaluativa condicione las respuestas.

Se relaciona directamente con aprendizaje significativo (diagnóstico y punto de partida) porque mide los conocimientos previos del grupo, qué contenidos ya están disponibles en la estructura cognitiva de los estudiantes y pueden funcionar como base para construir lo nuevo, y cuáles son vacíos que la intervención deberá abordar. La organización por bloques progresivos responde a la lógica de que el aprendizaje significativo se construye sobre lo que ya se sabe, por lo que es necesario saber con precisión dónde está el grupo antes de comenzar.

Unidad didáctica gamificada (plataforma web)

La unidad didáctica es una secuencia organizada de actividades de enseñanza-aprendizaje para abordar un conjunto de contenidos de forma progresiva. En este proyecto consta de seis sesiones alojadas en una plataforma web desarrollada por el equipo investigador en HTML, CSS y JavaScript. Cada sesión tiene tres momentos: una sección teórica interactiva, un juego arcade cuya mecánica incorpora operaciones matemáticas y un quiz de respuesta abierta con



complejidad creciente y retroalimentación inmediata. La plataforma no requiere instalación ni licencia y funciona desde cualquier navegador.

Este es el instrumento donde las tres categorías convergen, porque es a la vez la estrategia de intervención y una fuente de datos sobre cómo operan en la práctica.

Frente a gamificación (mecánicas que enganchan), la plataforma incorpora sistema de puntos acumulados, niveles de dificultad, bonificación al puntaje más alto, mecánica de vidas en el arcade (al fallar se debe resolver una operación para continuar), Escape Room (sesión 3) y juego narrativo por reinos (sesión 6).

En cuanto a tecnología educativa (plataforma como mediación), la plataforma web es el recurso digital que hace posible la estrategia. Su accesibilidad permite que la unidad no dependa solo del espacio presencial y que el estudiante pueda trabajar de forma autónoma, lo que abre la posibilidad de evaluar si la mediación tecnológica favorece el aprendizaje independiente.

Con respecto a aprendizaje significativo (apropiación y avance conceptual), los quizes al final de cada sesión funcionan como diagnóstico continuo, miden si los contenidos de esa sesión se están comprendiendo y permiten ver la evolución del desempeño sesión a sesión. La complejidad progresiva de las preguntas reproduce la lógica de que los nuevos contenidos deben anclarse en los ya construidos. Frente a tecnología educativa (límites y ajustes), la implementación genera datos sobre las restricciones de la mediación: si el tiempo presencial alcanza, si los estudiantes aprovechan la sección teórica o la saltan, y si la plataforma puede abordar contenidos que requieren competencias no matemáticas como la comprensión lectora. Estos datos alimentan los ajustes entre sesiones que exige la investigación-acción.



Observación participante

La observación participante es una técnica cualitativa en la que el investigador forma parte del entorno que observa. En este caso, el docente investigador es el profesor de matemáticas del grupo, lo que le permite leer matices que un observador externo no captaría. Durante cada sesión se registró cómo se comportaban los estudiantes, en qué momentos se concentraban, cuándo se dispersaban y cómo reaccionaban frente a los errores y la retroalimentación.

En gamificación (motivación y disposición), la observación permite registrar lo que un quiz no mide, el nivel de concentración durante el trabajo en la plataforma, si los estudiantes practican de forma voluntaria, cómo reaccionan a la competencia por puntaje y si el cambio de espacio físico modifica la actitud del grupo. En referencia a el aprendizaje significativo (apropiación y avance conceptual), complementa los datos de los quizes con una lectura cualitativa, en qué momentos los estudiantes parecen comprender, dónde se bloquean, y si los errores son de procedimiento matemático o de comprensión del enunciado. Esa distinción no la da una prueba escrita sino el ojo del docente que está presente.

Posttest

El posttest consiste en aplicar el mismo instrumento del pretest una vez terminada la intervención. Al mantener las mismas 15 preguntas, formato y condiciones, la comparación es directa pregunta por pregunta y categoría por categoría. Se relaciona con aprendizaje significativo (apropiación y avance conceptual) porque permite evaluar si los contenidos trabajados durante la unidad fueron apropiados de manera significativa o si los cambios son



superficiales. La lectura diferenciada por bloque temático es la que conecta los datos con la teoría, un avance en operaciones que antes no se resolvían sugiere que se construyeron nuevos anclajes, mientras que una dificultad persistente indica que ciertos contenidos requieren más tiempo o un abordaje distinto.

Técnicas de análisis de información

El análisis de la información recogida se abordó con tres técnicas: análisis temático, comparación y contraste y estadística descriptiva. Las dos primeras se aplicaron sobre los datos cualitativos del proyecto y la tercera sobre los datos cuantitativos. Se explica a continuación cómo se trabajó con cada una.

Análisis temático

La entrevista grupal a seis estudiantes fue transcrita textualmente y leída en varias ocasiones. En cada lectura se fueron identificando los fragmentos donde aparecían ideas recurrentes o llamativas. No se partió de categorías predefinidas para esto, se dejó que los temas salieran de lo que los propios estudiantes decían. Lo que apareció con más fuerza fue que cinco de los seis entrevistados manifestaron frustración al no poder resolver ejercicios solos, que todos señalaban la monotonía de la clase como factor de aburrimiento, y que los seis coincidían en que aprenderían mejor con juegos. Ninguna de esas tres cosas se preguntó directamente; surgieron de forma espontánea en distintas preguntas, lo que les da peso como patrones reales del grupo y no como respuestas inducidas.

Se hizo el mismo ejercicio con los registros de observación de las seis sesiones. Se leyeron los análisis de cada sesión buscando qué se repetía de una a otra, la concentración atípica



durante el trabajo con la plataforma apareció en todas las sesiones, la práctica voluntaria por la competencia del arcade también y la dificultad con los ejercicios tipo problema surgió a partir de la sesión 4 y se mantuvo en la 5. También se identificó que algunos estudiantes saltaban la sección teórica de la plataforma para ir directo al juego, un patrón que se detectó primero en la sesión 2 y se confirmó en la 4. Estos temas sirvieron como insumo para la técnica que se describe a continuación.

Comparación y contraste

Con los temas identificados en el análisis temático, se pasó a un proceso de codificación más formal. Se revisaron todos los documentos del proyecto, la transcripción de la entrevista, los análisis de las seis sesiones, el diagnóstico de aprendizaje significativo y las observaciones del docente, y se extrajeron 55 códigos iniciales. Cada código es una palabra o frase corta que nombra algo que se repite o que resulta importante, por ejemplo: estrés, retroalimentación inmediata, tiempo insuficiente, arcade engancha, clase repetitiva, vacíos en fracciones. No se codificó todo; se codificó lo que tenía respaldo en más de una fuente o lo que por su peso merecía atención.

Después se hizo la focalización: se revisaron los 55 códigos y se agruparon los que apuntaban al mismo fenómeno. Estrés, frustración y no me da el resultado eran tres formas de decir lo mismo, así que se fusionaron en un solo código focal. Lo mismo pasó con se me olvida, no practico y aprendizaje mecánico, que en el fondo todos hablan de que lo aprendido en clase no se retiene después. Ese proceso redujo los 55 códigos a 22 focalizados.



La tercera fase fue la axial: se tomaron los 22 códigos focalizados y se buscó cómo se conectaban entre sí. ¿A qué tema mayor pertenece cada grupo de códigos? ¿Cómo se relacionan los que hablan de frustración con los que hablan de vacíos conceptuales? ¿Los que hablan del arcade tienen algo que ver con los que hablan de concentración? Esa lectura cruzada permitió organizar los códigos en categorías y subcategorías que reflejan lo que realmente pasó en la investigación.

La última fase fue la selectiva, se contrastó lo que arrojaron los datos con lo que dice el marco teórico. Se revisó si las categorías que se habían planteado desde la teoría coincidían con lo que mostraban los códigos, dónde había coincidencia, dónde había matices y si apareció algo que no estaba previsto. Por ejemplo, la dificultad de comprensión lectora en los ejercicios tipo problema no era un tema del marco teórico, pero emergió con fuerza en los datos de las sesiones 4 y 5 y tuvo que ser incorporada en el análisis.

Estadística descriptiva

Los datos cuantitativos del proyecto provienen del pretest, los quizes de las seis sesiones y el posttest. Para analizarlos se calculó el promedio general y por categoría temática, el porcentaje de acierto por pregunta, la distribución de estudiantes por niveles de desempeño (bajo, básico, alto, superior) y la variación en puntos porcentuales entre el pretest y el posttest.

No se utilizaron pruebas de hipótesis ni estadística inferencial. La muestra es de entre 21 y 25 estudiantes según el momento, lo cual no da para hacer pruebas que pretendan generalizar. Además, el propósito del proyecto no es demostrar una relación causal sino comprender qué ocurrió en este grupo con esta estrategia. La estadística descriptiva es lo que permite hacer eso,



ver en qué bloques de contenido hubo avance, cuáles preguntas siguen siendo difíciles, cómo se movió la distribución del grupo entre niveles y cuál fue la evolución del desempeño sesión a sesión.

Descripción de la población y muestra

La muestra quedó conformada por 25 estudiantes de un grupo de grado octavo, con edades entre los 13 y 15 años. La justificación de trabajar con este grupo tiene que ver con tres factores. El primero es que el docente investigador es el profesor de matemáticas del curso, lo que facilita la implementación de la intervención dentro del horario académico regular sin alterar la dinámica institucional. El segundo es que el diagnóstico previo (entrevista y pretest) confirmó que el grupo presentaba las características que la investigación buscaba abordar, dificultades en el aprendizaje de matemáticas, baja motivación y una demanda explícita de cambio metodológico. El tercero es que la institución cuenta con la infraestructura mínima necesaria (sala de sistemas, conectividad) para implementar una estrategia mediada por tecnología.

Es importante señalar que la asistencia no fue constante en todas las sesiones: 19 estudiantes participaron en la sesión 1, 23 en la sesión 2, 19 en la sesión 3, 22 en la sesión 4, y 25 en las sesiones 5 y 6. En el pretest participaron 21 estudiantes y en el posttest 25. Esa variación es propia del contexto escolar real y se tuvo en cuenta al momento de analizar los datos, especialmente en las comparaciones individuales entre pretest y posttest.

El tamaño de la muestra es adecuado para un estudio con enfoque cualitativo porque permite una observación detallada de las experiencias, percepciones y evidencias de aprendizaje de cada estudiante, algo que no sería posible con una muestra de cientos de participantes. Los



resultados no pretenden generalizarse a otros contextos; lo que se ofrece es una comprensión situada de lo que ocurrió en este grupo con esta estrategia, que puede servir como referente para quien quiera implementar algo similar en condiciones parecidas.

Matriz de interesados y beneficiarios

Tabla 6.

Matriz de interesados y beneficiarios.

Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia
Estudiantes de grado octavo	Aprender Matemáticas de forma dinámica y comprensible; mejorar su desempeño académico.	Clases más motivadoras; comprensión de los contenidos; participación activa en las actividades.	Bajo rendimiento, desmotivación previa hacia el área; dificultades conceptuales.	Ambivalente, Solidario	Implementar actividades gamificadas progresivas; brindar retroalimentación constante; promover el trabajo colaborativo.
Docente de Matemáticas	Mejorar las prácticas pedagógicas; favorecer el aprendizaje significativo.	Evidenciar mejoras en la comprensión y participación de los estudiantes; contar con una estrategia innovadora.	Limitaciones de tiempo; adaptación a nuevas metodologías; aumento en carga académica.	Comprometido	Planificación anticipada de la unidad didáctica; seguimiento continuo; reflexión pedagógica sobre la práctica.



Institución educativa	Fortalecer la calidad educativa; promover la innovación pedagógica.	Resultados positivos en el aprendizaje; experiencias replicables en otros cursos.	Limitaciones logísticas; disponibilidad de recursos tecnológicos.	Solidario	Articulación del proyecto con el PEI; socialización de resultados; gestión básica de recursos.
Directivos docentes	Garantizar procesos de enseñanza efectivos y pertinentes.	Evidencias de impacto positivo en el aprendizaje; coherencia con las políticas institucionales.	Falta de continuidad de la estrategia; resistencia al cambio.	Neutral, Solidario	Presentación clara del proyecto; informes periódicos de avance; socialización de resultados finales.
Investigador (docente)	Desarrollar el proyecto de grado; aportar a la innovación educativa.	Cumplir los objetivos de investigación; fortalecer la práctica docente.	Limitaciones de tiempo; carga laboral; recolección y análisis de información.	Comprometido	Organización del cronograma; uso riguroso de instrumentos; reflexión constante sobre el proceso.

Fuente: Elaboración propia.

Recursos previstos (económicos, tecnologías, materiales, talento humano).

El proyecto no demandó inversión económica mayor. Los recursos necesarios ya existían en el colegio o eran de acceso gratuito. Los gastos concretos se redujeron a:

- Inversión institucional en mantenimiento o disponibilidad de equipos de cómputo, tabletas o conexión a internet.



La intención fue siempre que la propuesta pudiera replicarse sin depender de presupuestos especiales.

Como la estrategia fue completamente digital, los recursos tecnológicos fueron indispensables:

- Computadores, tabletas o dispositivos móviles disponibles en la institución o utilizados por los estudiantes.
- Conectividad a internet estable para permitir el acceso a las plataformas de gamificación.
- Herramientas digitales para gamificar, como plataformas educativas interactivas (juegos arcade, *Genially*), según la unidad didáctica diseñada.
- Software de apoyo, como procesadores de texto, herramientas de diseño básico y aplicaciones de seguimiento del progreso estudiantil.
- Dispositivos del docente investigador, necesarios para el diseño, seguimiento, registro y evaluación de la intervención.

Con estos recursos fue posible implementar las actividades, registrar el progreso de los estudiantes y aplicar tanto el pretest como el postest.

Además de lo digital, algunas sesiones usaron materiales físicos de apoyo:

- Cuadernos, lápices y hojas de trabajo utilizadas por los estudiantes durante las actividades.
- Tableros, marcadores y otros materiales disponibles en el aula para apoyar la explicación de los contenidos.

La combinación de lo físico y lo digital le dio variedad a la experiencia y evitó que todo dependiera de una pantalla.

El recurso más importante fue el humano. Participaron directa o indirectamente:

- **Docentes investigadores:** responsable del diseño de la unidad gamificada, la aplicación de los instrumentos, el análisis de los resultados y la redacción del informe final.
- **Docente de matemática:** apoya en la coordinación de horarios, adaptación de contenidos y acompañamiento pedagógico.
- **Directivos de la institución:** facilitación de recursos, autorizaciones y acompañamiento administrativo.
- **Estudiantes de grado octavo:** participantes directos de la intervención.

Sin el apoyo de directivos, la coordinación y otros docentes, además de la disposición de los estudiantes, no hubiese sido posible su desarrollo.

Cronograma

Tabla 7.

Cronograma de actividades del proyecto (Diagrama de Gantt)

[illegible]



Diagnóstico y planificación	Caracterización del contexto y estudiantes												
	Selección de herramientas tecnológicas para gamificación												
2. Diseño de la intervención gamificada	Diseño pedagógico de actividades gamificadas												
3. Implementación en el aula	Aplicación de actividades gamificadas												
	Acompañamiento y observación de estudiantes												
4. Recolección y análisis de información	Aplicación de instrumentos (evaluaciones, encuestas)												
	Análisis de datos cualitativos y cuantitativos												
5. Elaboración del informe y cierre	Redacción de resultados y discusión												
	Conclusiones y recomendaciones finales												

Fuente: Elaboración propia.



RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados se presentan organizados por objetivos específicos, siguiendo la estructura de las fases del procedimiento y la coherencia metodológica definida desde la matriz del proyecto. Para cada objetivo se triangulan tres fuentes: lo que plantean los autores sobre el fenómeno, lo que los participantes expresaron en sus propias palabras, y la interpretación del equipo investigador a partir de los datos recogidos y la observación en el aula. Las citas de los estudiantes se presentan textuales, tal como fueron dichas, sin modificar vocabulario ni estructura.

Dado que el proyecto está orientado a generar una innovación pedagógica, la descripción técnica de la estrategia y las herramientas propias de la innovación se integran en los resultados del objetivo 2; el producto final (la plataforma web con la unidad didáctica gamificada) se incluye como anexo. Durante el análisis emergieron dos categorías que no estaban previstas en el marco teórico y que se desarrollan en esta sección con su propia fundamentación teórica.

Resultados objetivo 1: diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje significativo y las percepciones sobre la enseñanza de las matemáticas

Ausubel (1983) sostiene que para que el aprendizaje sea significativo, el estudiante debe contar con presaberes relevantes a los cuales anclar la información nueva; si esos presaberes no existen o son débiles, el aprendizaje tiende a ser mecánico y se olvida con facilidad. El pretest permitió verificar esa condición en el grupo: el promedio general fue de 55.2% sobre 15 preguntas. Las operaciones básicas con enteros mostraron porcentajes aceptables (división al 100%, suma al 85.7%), lo que indica que los estudiantes contaban con subsumidores para lo



elemental. Sin embargo, la base se debilitaba con la complejidad, la suma de fracciones heterogéneas llegó al 19%, las operaciones combinadas al 14.3% y la expresión mixta compleja también al 14.3%. En términos de Ausubel, había anclajes para operaciones aisladas, pero no para tareas que exigieran articular varios procedimientos en una misma expresión.

La entrevista confirmó ese panorama desde la experiencia de los propios estudiantes. La Estudiante 1 dijo: “a veces me estreso porque no entiendo bien la explicación o no me da el resultado que me tiene que dar”. La Estudiante 3 reconoció que “a veces no entender los temas hace que me frustre”. El Estudiante 2 explicó que “a veces no me dan los resultados o no me da la matemática y me estreso”. La Estudiante 6 fue directa: “siento que mi rendimiento en matemáticas es un poco bajo gracias a que yo suelo distraerme y no practico mucho”.

Cinco de los seis entrevistados reportaron frustración al intentar resolver solos, y la Estudiante 1 lo resumió así: “la verdad se me olvidan bastante las cosas, entonces cuando más se me dificulta acordarme es cuando hay quiz o evaluación”. Esto es consistente con lo que Ausubel describe como aprendizaje mecánico: se entiende en el momento, pero no se retiene porque no hay un anclaje conceptual sólido que lo sostenga.

Sobre la dinámica de clase, las voces fueron unánimes. La Estudiante 5 señaló que “a veces se vuelve muy repetitivo en lo de explicar muchas cosas, entonces pues no me parece muy chévere”. La Estudiante 6 coincidió: “normalmente uno escribe a veces mucho o escucha muchas veces y a veces uno se puede aburrir y desconcentrar de la clase”. La Estudiante 4 fue puntual: lo que la desmotiva es “cuando nos pone a escribir mucho”. El equipo investigador interpreta estos testimonios como una señal de que el grupo no rechazaba las matemáticas como disciplina; lo



que rechazaba era la forma en que se enseñaban. Eso confirmó que la intervención no podía limitarse a reforzar contenidos, necesitaba cambiar la dinámica completa.

Los seis entrevistados confirmaron que ya usaban herramientas digitales por cuenta propia (videos, plataformas de práctica, y en el caso de la Estudiante 4, inteligencia artificial). Y los seis coincidieron en que aprenderían mejor con juegos. La Estudiante 1 lo expresó diciendo que “nos tienen como acostumbrados a que vemos la matemática muy convencional” y que aprender con juegos “nos impulsaría como a entender más los temas y tener más interés en la clase”. El Estudiante 2 pidió que la clase “dejara de ser tan tradicional” y tuviera “competencias o cosas así”. La Estudiante 5 quería que “sea más llamativa y no nos aburramos tanto”. Esa demanda explícita de cambio metodológico, combinada con los vacíos que mostró el pretest, fue lo que orientó el diseño de la innovación.

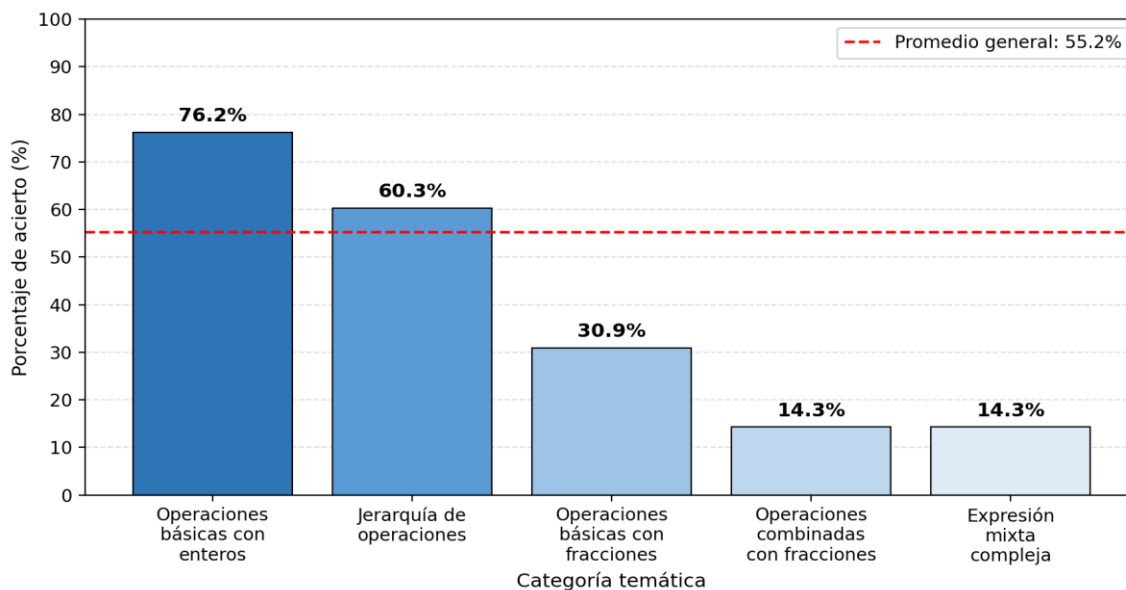
Para profundizar en los resultados del pretest, se presenta un análisis detallado por categoría temática. El instrumento, aplicado a 21 estudiantes sin calificación valorativa, arrojó un promedio general del 55.2%, cifra que evidencia un dominio parcial de los contenidos previos exigidos para grado octavo. La distribución por niveles de desempeño mostró que el 47.6% del grupo se ubicó en nivel básico, otro 47.6% en nivel alto, un estudiante en nivel bajo y ninguno en nivel superior, lo que confirma que ningún estudiante alcanzaba un dominio consolidado de la totalidad de los contenidos evaluados.

El análisis por categoría temática permite visualizar con claridad dónde se concentran los mayores vacíos conceptuales del grupo. La ilustración 4 presenta los porcentajes de acierto obtenidos en cada uno de los cinco bloques evaluados.



Ilustración 4.

Resultados del pretest por categoría temática.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la aplicación del instrumento a 21 estudiantes de grado octavo del COPAVAL.

Nota. Porcentaje de acierto en el pretest por cada una de las cinco categorías temáticas evaluadas, con el promedio general del grupo (55.2%) señalado en línea punteada.

La lectura de la Ilustración 4 revela un patrón claramente descendente a medida que aumenta la complejidad de los contenidos evaluados. Las operaciones básicas con enteros alcanzan un 76.2%, lo que indica que los estudiantes disponen de presaberes estables para este tipo de tareas; la jerárquica de operaciones se ubica en 60.3%, aún cercana al promedio del grupo; mientras que las operaciones básicas con fracciones bajan al 30.9%, y las operaciones combinadas con fracciones junto con la expresión mixta compleja llegan apenas al 14.3% cada una. En términos de Ausubel, la información obtenida confirma que existían anclajes conceptuales sólidos para operaciones aisladas con números enteros, pero que la base conceptual



se debilitaba notablemente al exigir la articulación de varios procedimientos en una misma expresión, especialmente cuando intervienen fracciones.

Estos hallazgos orientaron decisiones concretas en el diseño de la unidad didáctica. En primer lugar, justificaron distribuir los contenidos en dos bloques de tres sesiones cada uno, dedicando la primera mitad a consolidar los enteros (donde ya existía base) y la segunda a trabajar fracciones desde lo básico hasta lo complejo (donde los vacíos eran más profundos). En segundo lugar, sustentaron la incorporación de quizes progresivos al final de cada sesión, ya que los datos revelaron que los estudiantes necesitaban retroalimentación inmediata sobre sus errores antes de avanzar. Finalmente, confirmaron la pertinencia de integrar mecánicas de juego que incrementaran la práctica voluntaria, dado que las categorías con peores resultados eran precisamente aquellas que requieren mayor ejercitación para consolidarse.

Resultados objetivo 2: diseñar e implementar una unidad didáctica incorporando estrategias de gamificación mediadas por tecnología

La innovación consistió en reemplazar la secuencia convencional de la clase de matemáticas (explicación del docente, ejercicios en el cuaderno, evaluación) por una unidad didáctica gamificada de seis sesiones alojadas en una plataforma web desarrollada por el equipo investigador en HTML, CSS y JavaScript. Trejo González (2019) señala que la integración de recursos tecnológicos en la gamificación educativa permite trasladar las mecánicas de juego al aula de forma sistemática, siempre que las herramientas se seleccionen en función de los objetivos pedagógicos y no al revés. Esa fue la lógica que guió el diseño.

Las mecánicas de gamificación incluyen sistema de puntos acumulados, niveles de dificultad progresiva, mecánica de vidas en el arcade, bonificación académica al estudiante con el puntaje más alto, formato de Escape Room en la sesión 3 y juego narrativo por reinos (Numerus) en la sesión 6. A continuación se describe de forma general la estructura de la plataforma; el producto completo se incluye como anexo.

Estructura general de la plataforma

Ilustración 5.

Menú principal de la Unidad Didáctica Gamificada



Fuente: Elaboración propia

Al ingresar a la plataforma, el estudiante encuentra un menú principal (Ilustración 5) que organiza la experiencia en seis módulos: Misión Z (introducción a la metodología), Objetivos, Pretest, Comenzar Aventura (acceso a las seis sesiones), Postest y Evaluación Significativa (quiz de problemas aplicativos).

Ilustración 6.

Mapa de sesiones



Fuente: Elaboración propia

Al seleccionar Comenzar Aventura, el estudiante accede al Mapa de Sesiones: Misión Z (Ilustración 6). Cada sesión aparece como un nivel que debe completarse para desbloquear el siguiente. Las sesiones 1 a 3 abordan números enteros y las sesiones 4 a 6 fracciones. La mecánica de desbloqueo progresivo impide saltar contenidos pre-requisitos.

Ilustración 7.

Ruta de aprendizaje de la Sesión 6: Fracciones (III).



Fuente: Elaboración propia

Dentro de cada sesión, la ruta de aprendizaje (Ilustración 7) integra tres componentes que articulan la experiencia del estudiante. La teoría prepara para la práctica, y la práctica conduce a la evaluación.



Ilustración 8.

Sección teórica interactiva de la Sesión 1: El Mundo de los Números Enteros.

← Volver a Sesión 1

Teoría: El Mundo de los Números Enteros ($\mathbb{Z}$)

★ ¿Qué son los Números Enteros ($\mathbb{Z}$)?

Imagina una línea infinita con un punto central marcado como cero (0). A la derecha del cero están los números positivos: 1, 2, 3, 4... que van creciendo sin límite. A la izquierda del cero están sus "hermanos opuestos", los números negativos: -1, -2, -3, -4... que van decreciendo infinitamente. Todos ellos juntos forman la familia de los números enteros, representada con el símbolo $\mathbb{Z}$.

Piensa en el cero como el "punto de equilibrio" de una balanza. Todo lo que está a la derecha es ganancia, avance o lo positivo. Todo lo que está a la izquierda es pérdida, retroceso o lo negativo. Pero ambos lados son igual de importantes en matemáticas y en la vida real.

★ Los Tres Grupos de la Familia Entera

- ✓ **Enteros Positivos ($\mathbb{Z}^+$ o $\mathbb{N}$ - Números Naturales):** Son todos los números mayores que cero. Cuando cuentas objetos, estás usando números positivos. Por ejemplo: 1 manzana, 2 libros, 100 pesos de ganancia, 15 grados sobre cero. Se escriben con el signo + adelante o sin signo (ya que se asume que son positivos). Ejemplos: +5, +10, 20, 3.
- **El Cero (0):** Es el número neutral, el punto de referencia. No es positivo ni negativo. Representa "nada", pero también significa el punto de partida. Es como estar en el piso 0 de un edificio (la planta baja), tener 0 grados Celsius (punto de congelación del agua), o tener un saldo bancario de \$0 (ni debes ni te sobra nada).
- ✗ **Enteros Negativos ($\mathbb{Z}^-$):** Son todos los números menores que cero. Representan lo opuesto a los positivos. Siempre llevan el signo menos (-) adelante. Por ejemplo: si subes 3 pisos, escribes +3; si bajas 3 pisos, escribes -3. Otros ejemplos: -5°C (5 grados bajo cero), -\$1000 (debo mil pesos), -20 metros (20 metros bajo el nivel del mar).

★ ¿Por qué son importantes en la vida real?

Fuente: Elaboración propia

Las secciones teóricas (Ilustración 8) interactivas presentan los contenidos con lenguaje cercano y ejemplos de la vida cotidiana para facilitar la comprensión inicial.

Ilustración 9.

Minitaller con problemas aplicativos contextualizados y retroalimentación inmediata.

Sumo lo gastado: $1/3 + 1/4 + 1/6$. MCM=12 $\rightarrow 4/12 + 3/12 + 2/12 = 9/12 = 3/4$.
Eso en plata: $\$120.000 \times 3/4 = \90.000 **gastados** en decoración, comida y música.
Los premios son lo que queda: $\$120.000 - \$90.000 = \$30.000$ **para premios**.
Para comida: su parte del presupuesto es $\$120.000 \times 1/4 = \30.000 , más los $\$10.000$ del profe = **$\$40.000$ para comida**.

🌟 📁 **Minitaller**

1. En una excursión, Pedro caminó $3/12$ del trayecto, Ana $4/12$ y Luis $2/12$. ¿Qué fracción caminaron los tres juntos? (simplifica) ej: $3/4$

2. Tienes $\$24.000$. Gastas $1/4$ en bus, $1/3$ en almuerzo y $1/8$ en fotocopias. ¿Qué fracción del dinero gastaste en total? ej: $17/24$

3. En atletismo corres $1/3$ km, luego descansas y corres $1/4$ km más, después retrocedes $1/6$ km porque te equivocas de ruta. ¿Cuántos km llevas en total? ej: $5/12$

4. Una piscina de 1000 litros se llena así: $1/2$ en la mañana, $1/5$ en la tarde y $1/4$ en la noche. ¿Qué fracción se llena en total? ¿Gasta o falta? ej: $19/20$

5. Un libro tiene 240 páginas. El lunes lees $1/4$, el martes $1/3$ y el miércoles $1/8$. ¿Qué fracción te falta leer? ¿Cuántas páginas son? ej: $7/24$

✅ **Comprobar**

🎮 **Continuar al Juego en Aula** →

Fuente: Elaboración propia

El minitaller de práctica (Ilustración 9) propone ejercicios contextualizados con retroalimentación inmediata, de modo que el estudiante pueda corregir y afianzar procedimientos.

Ilustración 10.

Quiz Final: Suma y Resta de Fracciones, con niveles de complejidad progresiva.



Quiz Final: Suma y Resta de Fracciones
17 ejercicios con dificultad progresiva

Progreso 0/17

Nivel 1: Dos fracciones (5 ejercicios)

1. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$
Escribe tu respuesta

2. $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} =$
Escribe tu respuesta

3. $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} =$
Escribe tu respuesta

4. $\frac{5}{6} - \frac{1}{2} =$
Escribe tu respuesta

5. $-\frac{1}{2} - \frac{1}{3} =$
Escribe tu respuesta

Nivel 2: Tres fracciones (5 ejercicios)

6. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} =$
Escribe tu respuesta

7. $\frac{3}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{3} =$
Escribe tu respuesta

Fuente: Elaboración propia

El quiz final evaluativo (Ilustración 10) organiza preguntas con niveles de complejidad creciente para consolidar lo trabajado durante la sesión.

Componente presencial: actividades y juegos en el aula

La innovación no fue exclusivamente virtual. Heredia-Sánchez et al. (2020) advierten que la gamificación mediada por tecnología alcanza su mayor efectividad cuando se complementa con actividades presenciales que refuercen la interacción social y la práctica colaborativa. En este proyecto, cada sesión presencial se estructuró en dos momentos: una clase magistral donde



el docente presentaba los contenidos con apoyo del tablero y ejercicios grupales (Ilustración 13), seguida del trabajo autónomo en la plataforma en la sala de sistemas (Ilustración 11 y 12).

Las actividades en el aula incluyeron competencias de resolución de ejercicios en el tablero por equipos, donde los estudiantes salían en grupos a resolver operaciones de forma simultánea y competían por puntos adicionales. También se realizaron rondas de práctica rápida donde el docente dictaba operaciones y los estudiantes resolvían en sus cuadernos contra el tiempo antes de pasar a la plataforma. Gamboa et al. (2020) señalan que la gamificación y la creatividad son fundamentos para un aprendizaje significativo cuando se integran en un entorno que combina lo digital con lo presencial.

Además de estas dinámicas generales, la plataforma incluye en cada sesión una propuesta de juego presencial diseñada específicamente para el contenido de esa sesión, funcionando como una guía docente que el profesor puede implementar en el aula. En la sesión 1, el juego “Caza de Enteros” propone una dinámica donde los estudiantes deben identificar y clasificar enteros positivos y negativos en un formato de competencia por equipos. En la sesión 2, el “Stop Matemático” adapta el juego clásico de “Stop” a operaciones de multiplicación y división de enteros, donde cada categoría es un tipo de operación. En la sesión 3, al ser una sesión autónoma desde casa (Escape Room), no se incluye juego presencial. En la sesión 4, el “Torneo de Fracciones” organiza al grupo en una competencia con dos modalidades que se alternan según el tiempo disponible, centrada en suma y resta de fracciones heterogéneas.

En la sesión 5, “La Misión del Chef” plantea un reto donde los estudiantes deben calcular proporciones de ingredientes usando multiplicación y división de fracciones para completar una

receta y en la sesión 6, el juego “Numerus” integra todos los contenidos de la unidad en una aventura narrativa por reinos. Estas propuestas de juego presencial complementan el componente virtual y aseguran que la innovación no dependa exclusivamente de la tecnología, sino que incorpore también la interacción directa entre estudiantes en el aula.

El arcade matemático (Ilustración14) fue el componente que mayor enganche generó. Los estudiantes practicaban de forma voluntaria para competir por el puntaje más alto, y la bonificación académica al ganador funcionaba como incentivo que conectaba el mundo digital con la evaluación escolar real. La Estudiante 6 había dicho en la entrevista que los juegos “despierta ese como método competitivo entre nosotros ayudándonos a intentar poner más atención”. Lo observado en el aula fue exactamente eso, la competencia por el arcade generaba práctica matemática voluntaria que ninguna tarea tradicional había conseguido.

Ilustración 11.

Estudiantes trabajando en la plataforma gamificada, sala de sistemas del COPAVAL.

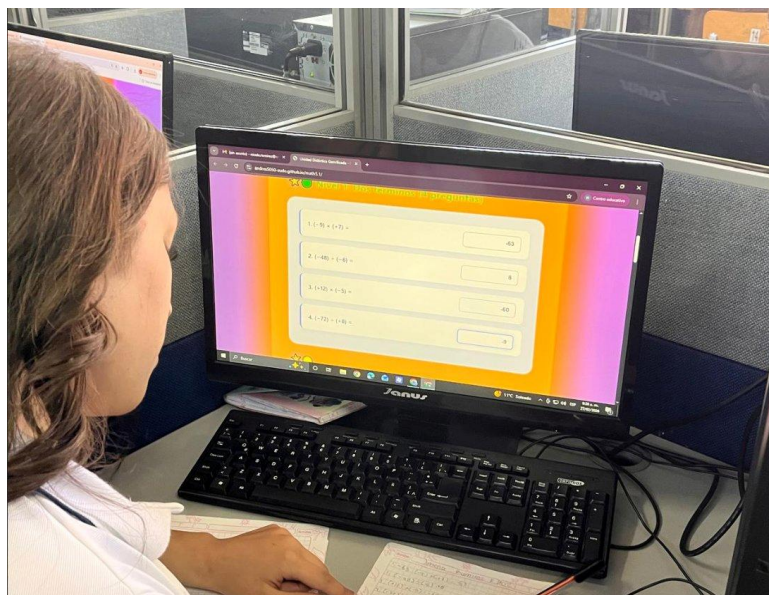


Fuente: Elaboración propia

Después de la clase magistral, los estudiantes desarrollaban trabajo autónomo en la plataforma gamificada dentro de la sala de sistemas.

Ilustración 12.

Estudiante resolviendo el quiz de multiplicación y división de enteros en la plataforma.



Fuente: Elaboración propia

La plataforma permitió resolver quizzes específicos y dar continuidad al proceso de práctica individual en un entorno digital guiado.

Ilustración 13.

Actividad presencial: competencia grupal de resolución de operaciones en el tablero.

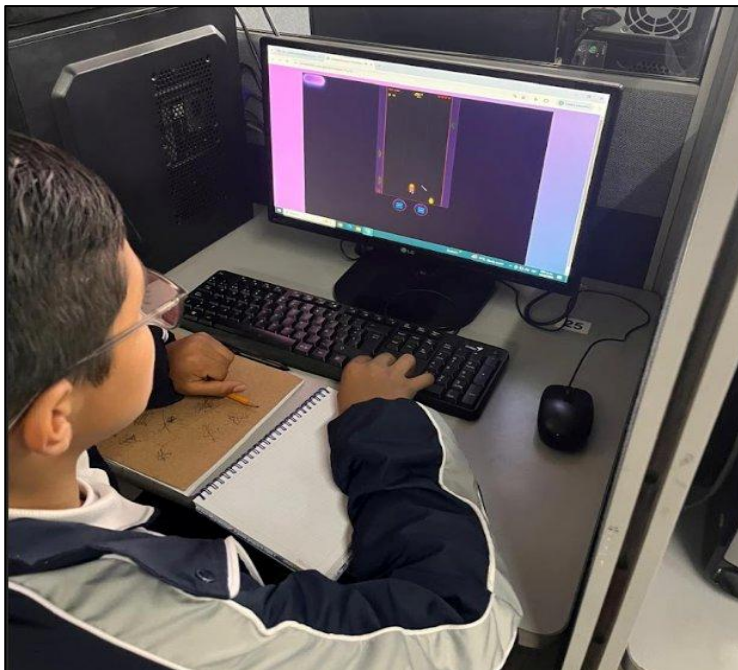


Fuente: Elaboración propia

Las actividades presenciales incluyeron competencias de resolución de ejercicios en el tablero por equipos, fortaleciendo la interacción y la práctica colaborativa.

Ilustración 14.

Estudiante jugando el arcade matemático en la sala de sistemas.



Fuente: Elaboración propia

El arcade matemático generó alto enganche, práctica voluntaria y competencia por el puntaje más alto, conectando el juego con la evaluación escolar real.

Anexo- Enlace Plataforma Web Gamificada: <https://andres5050-sudo.github.io/Unidad-Gamificada-Grado-octavo/>

Análisis de las sesiones

La observación del docente investigador registró que la concentración del grupo era notablemente mayor cuando trabajaban en la plataforma que en las clases convencionales. Hernández-Sampieri et al. (2014) señalan que en la investigación-acción la observación del investigador es una fuente de datos tan válida como los instrumentos formales. La Estudiante 4



había dicho que “a veces las matemáticas se vuelven muy tediosas y los juegos nos ayudan a motivarnos”, y la Estudiante 5 que la clase “a veces se vuelve muy repetitivo”. Lo observado durante las sesiones dio la razón a esas voces, cuando la dinámica incorporó los elementos lúdicos, tanto virtuales como presenciales, la disposición cambió.

Desempeño por sesión

La sesión 1 abrió con un promedio de 71.9%. La sesión 2 mantuvo un 58% con mejora en multiplicación y división de enteros (89.1% en operaciones simples). La sesión 3 (Escape Room desde casa sin docente) fue un momento clave: el 63.2% del grupo alcanzó nivel alto o superior trabajando de forma completamente autónoma, y la pregunta más difícil subió 39 puntos respecto al pretest, lo que demostró que la plataforma funcionaba como recurso de aprendizaje independiente.

Las sesiones 4 y 5 (fracciones) arrojaron los promedios más bajos: 49.4% y 50.4%. La observación del docente indicó que el problema fue de tiempo, no de comprensión: la mayoría no alcanzó a terminar el quiz. Eso llevó al primer ajuste de la investigación-acción: estudio teórico previo en casa. El efecto fue visible: el Estudiante 9 pasó del 41% al 89% entre sesiones 4 y 5, y el Estudiante 8 alcanzó el 95%, el puntaje más alto de la unidad. El posttest posterior confirmó que el aprendizaje se consolidó a pesar de los promedios inmediatos bajos. Fue la triangulación la que permitió entender que los números bajos no significaban fracaso.

Categoría emergente 1: la comprensión lectora como barrera en los ejercicios tipo problema



Durante las sesiones 4 y 5 de la unidad didáctica gamificada se identificó un fenómeno que no estaba contemplado en el marco teórico del proyecto: los estudiantes que resolvían correctamente las operaciones con fracciones cuando se les presentaban en formato numérico directo, fallaban cuando esas mismas operaciones aparecían dentro de un enunciado verbal. El problema no era matemático sino de lectura. Los ejercicios del minitaller (Ilustración 9) que pedían interpretar situaciones cotidianas generaban bloqueo en estudiantes que resolvían sin dificultad las operaciones equivalentes en el quiz (Ilustración 10).

La observación del docente que aplicó las sesiones lo registró con claridad, al analizar los quizes de las sesiones 4 y 5, las preguntas procedimentales puras tenían porcentajes de acierto aceptables, pero los ejercicios del minitaller que pedían interpretar una situación cotidiana antes de operar cuánta pizza sobró, qué fracción del plan de datos queda, cuántos kilómetros recorrió en atletismo, generaban bloqueo en estudiantes que minutos antes habían resuelto la operación equivalente sin dificultad.

Este hallazgo es coherente con lo que plantean Heredia Ponce et al. (2024) en su estudio cuasi-experimental con estudiantes de secundaria, donde demuestran que la falta de comprensión lectora dificulta que los alumnos resuelvan correctamente problemas matemáticos, incluso cuando dominan las operaciones involucradas. Los autores concluyen que la comprensión del texto es una condición previa a la resolución del problema, si el estudiante no comprende lo que el enunciado le pide, no logra traducirlo a operaciones. Montero y Mahecha (2020) complementan esta idea desde el contexto colombiano, señalando que la comprensión de la macroestructura del texto es un paso previo a la resolución del problema matemático, y que cuando ese paso falla, el estudiante puede resolver la operación aislada pero no el problema



contextualizado. Ambos estudios coinciden en que la dificultad no es de cálculo sino de lectura, que es exactamente lo que se observó en el aula durante esta intervención.

Las voces de los propios estudiantes, recogidas en la entrevista exploratoria antes de la intervención, ya daban indicios de esta dificultad, aunque no la nombraban explícitamente. La Estudiante 1 había dicho que “a veces me estreso porque no entiendo bien la explicación o no me da el resultado que me tiene que dar”. La Estudiante 4 reconoció que cuando un tema nuevo le genera confusión, lo que hace es “preguntar a las IAs para que me den ejercicios”, lo que sugiere que busca un formato directo (operación - resultado) porque el formato verbal le resulta más opaco.

La Estudiante 6 dijo que “normalmente se me olvidan mucho las cosas”, pero lo que el docente observó en las sesiones 4 y 5 es que no se le olvidaba la operación, sino que no lograba leer el problema. No es que no supiera sumar fracciones; es que cuando el enunciado le decía “tienes \$24.000, gastas $\frac{1}{4}$ en bus, $\frac{1}{3}$ en almuerzo y $\frac{1}{8}$ en fotocopias, ¿qué fracción gastaste en total?”, no lograba identificar que lo que le pedían era una suma de fracciones heterogéneas.

El equipo investigador observó este patrón de forma sistemática, los estudiantes que obtenían puntajes altos en las operaciones directas de los quizes bajaban su rendimiento cuando las mismas operaciones aparecían dentro de un enunciado del minitaller. En la sesión 4, el promedio general fue de 49.4%, pero al desagregar por tipo de pregunta, las operaciones procedimentales superaban el 60% mientras que los problemas aplicativos caían por debajo del 35%. En la sesión 5 se repitió el mismo patrón, quienes habían estudiado la teoría en casa resolvían las multiplicaciones y divisiones de fracciones sin mayor dificultad, pero se trababan cuando el ejercicio les pedía calcular cuánta pizza sobró o qué fracción del plan de datos queda.



El docente que aplicó las sesiones lo resumió con las siguientes palabras: “la dificultad de comprensión no es matemática sino lectora; varios estudiantes que multiplican y dividen fracciones sin problema no logran identificar que eso es lo que el problema les está pidiendo cuando se los presenta con palabras”.

Este hallazgo llevó a un ajuste concreto dentro del ciclo de investigación-acción, en la sesión 6 se incorporaron orientaciones explícitas sobre cómo leer un enunciado matemático, identificar palabras clave y traducir el texto a una expresión numérica antes de operar. La categoría no invalida los resultados de la intervención gamificada, pero señala una limitación que trasciende la estrategia, si el estudiante no comprende lo que lee, la gamificación por sí sola no resuelve ese vacío. Como señalan Heredia Ponce et al. (2024), la mediación docente a través de textos pautados y el desarrollo de destrezas comunicativas confluyen en una mejora significativa en la resolución de problemas, lo que indica que futuras implementaciones de esta unidad deberían integrar un componente explícito de comprensión lectora matemática dentro de la propia plataforma.

Categoría emergente 2: la tensión entre el enganche lúdico y el componente teórico

Desde la sesión 2 de la unidad didáctica gamificada se detectó un patrón que se confirmó y profundizó en la sesión 4, una parte del grupo saltaba la sección teórica de la plataforma para ir directamente al juego arcade al quiz, sin revisar la fundamentación conceptual previa. El docente que aplicó las sesiones lo registró en su observación: “algunos estudiantes no están leyendo la parte teórica, sino que pasan directo al juego y al quiz sin revisar la fundamentación conceptual, lo que podría explicar por qué ciertos estudiantes que en la sesión 1 obtuvieron valoraciones



altas, en esta segunda aplicación bajaron en sus resultados”. En la sesión 4, donde el contenido era nuevo (fracciones como concepto, equivalencia, mínimo común múltiplo), omitir la teoría tuvo un costo más alto que en sesiones anteriores donde el tema ya les resultaba familiar desde la clase magistral.

Pérez Granados y Muñoz González (2024), en su revisión sobre desafíos de la gamificación en el ámbito educativo, advierten que uno de los riesgos de incorporar mecánicas de juego en contextos de aprendizaje es que el componente lúdico desplace al pedagógico si no se diseña con cuidado el equilibrio entre la motivación extrínseca (recompensas, puntos, competencia) y la motivación intrínseca (comprensión, dominio del contenido).

Gamboa et al. (2020) complementan esta perspectiva al plantear que la gamificación y la creatividad son fundamentos para un aprendizaje significativo cuando se integran de manera equilibrada, y que la interacción entre pares durante las actividades gamificadas puede reforzar la construcción colectiva de significado, siempre que el diseño mantenga la intencionalidad pedagógica por encima del componente de entretenimiento.

Las voces de los estudiantes, recogidas antes de la intervención, anticipaban esta tensión sin que nadie la hubiera previsto. La Estudiante 6 había dicho que lo que le gustaría es “tener algo más dinámico y como que conectar como grupo para ver ciertos niveles”; lo que buscaba era exactamente el juego, no la teoría. El Estudiante 2 pedía que la clase “dejara de ser tan tradicional” y tuviera “competencias o cosas así”. La Estudiante 5 quería que la clase “sea más llamativa y no nos aburramos tanto”.



Cuando la plataforma les ofreció exactamente eso, un arcade con puntajes, competencia, bonificación académica, era previsible que algunos priorizaran el componente que los motivaba sobre el que les resultaba menos atractivo. La teoría de la plataforma, aunque diseñada con lenguaje cercano, ejemplos cotidianos y organización visual por colores, seguía siendo lectura, y la lectura era lo que estos estudiantes ya habían identificado como lo que los aburría en la clase convencional.

La observación del equipo investigador permitió cuantificar parcialmente el efecto de esta tensión. En la sesión 2, algunos estudiantes que en la sesión 1 habían obtenido valoraciones altas bajaron sus resultados, y la hipótesis del docente fue que no habían leído la teoría nueva sobre multiplicación y división de enteros.

En la sesión 4, donde el contenido de fracciones era completamente nuevo para muchos, el costo de saltar la teoría fue mayor, los estudiantes que sí leyeron la fundamentación y administraron su tiempo obtuvieron puntajes de 80% o más, mientras que quienes fueron directo al juego quedaron mayoritariamente en nivel básico o bajo. En la sesión 5, la estrategia de estudio previo en casa moderó parcialmente esta tensión, al llegar al aula con la teoría ya revisada, los estudiantes podían dedicar el tiempo presencial al juego y al quiz sin sacrificar la fundamentación. Quienes lo hicieron obtuvieron mejoras sustanciales: el Estudiante 9 pasó del 41% al 89% y el Estudiante 8 alcanzó el 95%, el puntaje más alto de toda la unidad.

El equipo investigador interpreta este hallazgo como una tensión inherente a cualquier estrategia gamificada en educación. Pérez Granados y Muñoz González (2024) lo identifican como uno de los desafíos centrales del campo cómo diseñar actividades donde la motivación generada por el juego no desplace la intencionalidad pedagógica. En esta intervención, la



solución parcial fue el estudio teórico previo en casa (sesión 5), que redujo la tensión al separar temporalmente los dos componentes. Sin embargo, esa solución depende de la disposición del estudiante y no todos cumplieron.

En futuras implementaciones se podría considerar un mecanismo integrado en la propia plataforma, que el acceso al arcade requiera haber respondido correctamente al menos dos o tres preguntas de comprensión de la sección teórica, lo que obligaría a revisarla sin eliminar la motivación por el juego. Obligar a completar toda la teoría antes de acceder al juego podría reducir el enganche que la gamificación genera; no hacer nada implica que algunos estudiantes practiquen sin la base teórica necesaria. Este equilibrio quedó identificado como una oportunidad de mejora para futuras iteraciones del proyecto.

Resultados objetivo 3: analizar los cambios en el aprendizaje significativo de las matemáticas después de la implementación

Línea base - Diagnóstico del pretest

El pretest fue aplicado a 21 estudiantes en la sala de sistemas, sin asignación de calificación valorativa, con el propósito de obtener respuestas espontáneas que reflejaran el nivel real de comprensión. El instrumento consta de 15 preguntas de selección múltiple organizadas en cinco categorías: operaciones básicas con enteros, jerarquía de operaciones, operaciones básicas con fracciones, operaciones combinadas con fracciones y expresión mixta compleja.

El análisis detallado de los resultados del postest se presenta en los apartados siguientes, donde se comparan los desempeños obtenidos antes y después de la implementación de la unidad didáctica gamificada. Esta comparación se apoya en dos representaciones gráficas ya incluidas



en el documento: la Ilustración 15, que muestra la variación de los porcentajes de acierto pregunta por pregunta, y la Ilustración 16, que presenta la comparación consolidada por categoría temática. Ambas ilustraciones permiten visualizar con claridad los avances obtenidos en cada uno de los cinco bloques evaluados (operaciones básicas con enteros, jerarquía de operaciones, operaciones básicas con fracciones, operaciones combinadas con fracciones y expresión mixta compleja), así como identificar las preguntas específicas donde se registraron los mayores incrementos de aprendizaje. El contraste directo con los resultados del pretest reportados en la Ilustración 15 permite dimensionar el impacto de la intervención sobre el aprendizaje significativo de los estudiantes de grado octavo.

El promedio general fue de 55.2%, con el 47.6% del grupo en nivel básico, otro 47.6% en alto y ningún estudiante en superior. Los resultados revelaron que los estudiantes manejaban las operaciones aritméticas básicas (división de enteros al 100%, suma con negativos al 85.7%), pero presentaban vacíos críticos en fracciones heterogéneas (19.0%), operaciones combinadas con fracciones (14.3% a 38.1%) y la expresión mixta compleja (14.3%). Estos vacíos no eran solo procedimentales sino conceptuales, la mayoría de los estudiantes sumaba numeradores y denominadores directamente, evidenciando un error sobre la naturaleza de las fracciones.

Resultados del postest y comparación

El postest, aplicado a 25 estudiantes con el mismo instrumento del pretest, mostró un promedio general de 79.6% frente al 52.4% inicial, un incremento de 27.3 puntos porcentuales. Durante la revisión se detectó que las preguntas 9, 10, 13 y 14 presentaban inconsistencias en la clave de respuesta de la plataforma, por lo que el análisis comparativo se realiza sobre las once preguntas restantes. La distribución del grupo cambió de forma notable, como se observa en la



Tabla 8: el 84% pasó a nivel alto o superior, cuando en el pretest la mitad estaba en básico y ninguno alcanzaba el superior.

Tabla 8.

Distribución por niveles de desempeño: pretest vs. postest

Nivel	Pretest	Postest	Cambio
Superior ($\geq 80\%$)	0%	20.0%	0% $\rightarrow$ 20.0%
Alto (60-79%)	47.6%	64.0%	47.6% $\rightarrow$ 64.0%
Básico (40-59%)	47.6%	12.0%	47.6% $\rightarrow$ 12.0%
Bajo ($< 40\%$)	4.8%	4.0%	4.8% $\rightarrow$ 4.0%

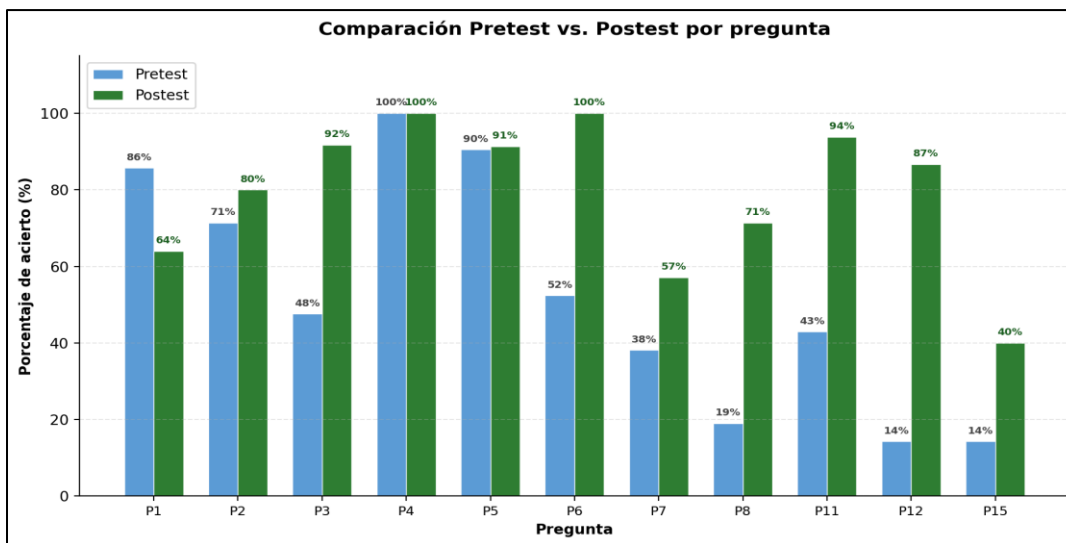
Fuente: Pretest 21 estudiantes, postest 25 estudiantes.

La suma de tres fracciones heterogéneas (pregunta 12) pasó del 14.3% al 86.7%: en el pretest la mayoría sumaba numeradores y denominadores directamente; en el postest la mayoría ejecutó correctamente el procedimiento del mínimo común denominador, lo que indica apropiación conceptual y no solo memorización.

La jerarquía de operaciones con negativos (pregunta 6) pasó del 52.4% al 100%. La división de fracciones (pregunta 11) saltó del 42.9% al 93.8%. La única pregunta que descendió fue la pregunta 1 (85.7% a 64.0%), explicable por la incorporación de cuatro estudiantes que no presentaron el pretest y por errores de signo puntuales. La Ilustración 15 permite visualizar esta comparación pregunta por pregunta.

Ilustración 15.

Comparación del porcentaje de acierto por pregunta entre pretest y postest.

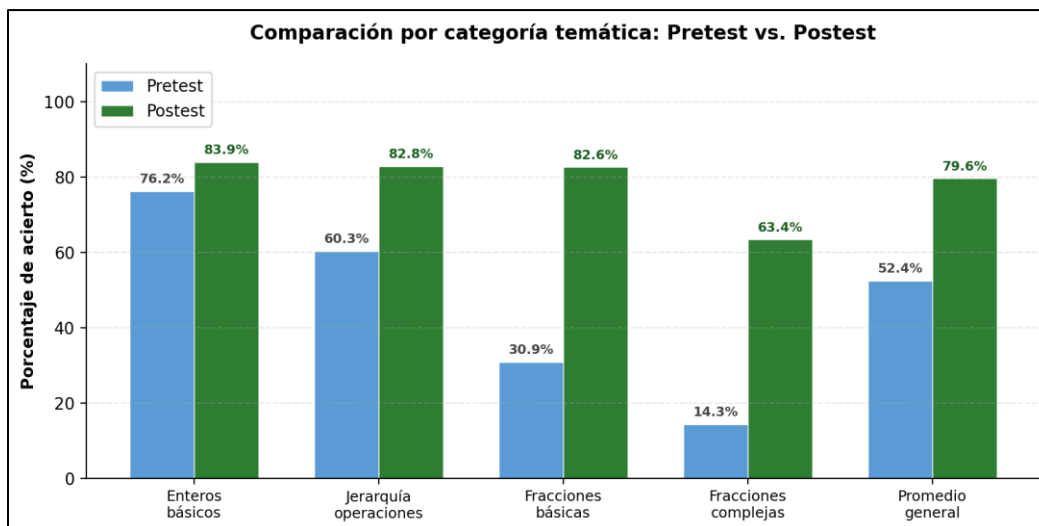


Fuente: Elaboración propia.

Los avances más fuertes se dieron donde los vacíos eran mayores, fracciones básicas del 30.9% al 82.6% (+51.6 puntos), fracciones complejas del 14.3% al 63.4% (+49.1 puntos), jerarquía de operaciones del 60.3% al 82.8% (+22.5 puntos). Los enteros básicos, que ya eran la categoría más fuerte, se consolidaron del 76.2% al 83.9%. La expresión mixta compleja (pregunta 15) pasó del 14.3% al 40.0%, lo que indica que para ese nivel de complejidad la gamificación requiere acompañamiento más prolongado. La Ilustración 16 presenta esta comparación por categoría temática.

Ilustración 16.

Comparación del rendimiento por categoría temática entre pretest y postest



Fuente. Elaboración propia.

La sesión 6 funcionó como la fase de consolidación previa al postest. A diferencia de las sesiones anteriores, no tuvo un quiz independiente: los estudiantes estudiaron la teoría de jerarquía con fracciones en casa y dedicaron el tiempo presencial al juego “Numerus”, que integra los seis bloques temáticos de la unidad en una aventura por reinos donde cada nivel exige resolver operaciones de complejidad creciente. Esta estructura permitió que el paso de la sesión 6 al postest fuera una transición natural: los estudiantes llegaron al postest habiendo repasado todos los contenidos a través de un formato que ya conocían y con el que se sentían cómodos, lo cual se refleja en que el 84% del grupo haya alcanzado nivel alto o superior.

Trayectorias individuales: Las trayectorias individuales complementan la lectura grupal. El Estudiante 7 aparecía en la sesión 1 con 27% y fue mejorando hasta el 69.2% en el postest: la secuencia progresiva y la retroalimentación inmediata le permitieron cerrar brechas. El Estudiante 8 cerró con 84.6% tras haber alcanzado el 95% en la sesión 5. El Estudiante 9



obtuvo 61.5%, por encima de su punto de entrada. La Estudiante 12 pasó del 12% en la sesión 4 al 69.2% en el posttest, confirmando que el estudio previo tuvo efecto sostenido.

En el otro extremo, el Estudiante 13 cerró con 38.5%. Se incorporó sin haber cursado las primeras sesiones, y sus dificultades ya se habían identificado en análisis anteriores. Su caso confirma que la plataforma es efectiva cuando el estudiante participa del proceso completo, pero no compensa por sí sola la ausencia de las sesiones iniciales donde se construyen los cimientos que Ausubel (1983) describe como necesarios para el aprendizaje significativo.

Lectura integrada de la entrevista exploratoria al posttest: Al inicio de este proceso, la entrevista exploratoria había dejado en evidencia que los seis estudiantes entrevistados identificaban con claridad un problema en la dinámica de la clase de matemáticas, les gustaba la materia, pero se frustraban cuando no lograban resolver solos los ejercicios, se aburrían con las explicaciones largas y repetitivas, y reconocían que perdían la concentración cuando la clase no variaba su formato. Todos coincidieron en que podrían aprender matemáticas a través de juegos, y una de las estudiantes resumió el sentir general al decir que los tenían acostumbrados a ver la matemática de forma muy convencional.

Lo que muestran los resultados del posttest es que esa demanda encontró una respuesta concreta en la unidad didáctica gamificada. El promedio del grupo pasó del 52.4% al 79.6%, las categorías que estaban por debajo del 40% superaron el 60% al cierre, y el 84% de los estudiantes terminó en nivel alto o superior cuando al inicio la mitad estaba en nivel básico. No se trata de que la gamificación haya resuelto por sí sola todos los problemas la pregunta 15 sigue siendo difícil, la pregunta 7 sobre anidación de signos todavía presenta retos, y los ejercicios tipo



problema con comprensión lectora siguen siendo un punto pendiente, pero sí es posible afirmar que la estrategia generó un entorno donde los estudiantes practicaron más, se mantuvieron motivados, recibieron retroalimentación constante y como resultado, mejoraron de forma verificable su comprensión de los contenidos matemáticos evaluados.

La sesión 3, desarrollada íntegramente como tarea autónoma sin intervención del docente, es quizás el dato más fuerte para la tesis: el 63.2% del grupo alcanzó nivel alto o superior trabajando solo con la plataforma desde casa, y la pregunta más difícil de ese quiz subió 39 puntos respecto al pretest. Esto demuestra que la unidad didáctica gamificada no es solo un complemento de la clase magistral, sino que constituye por derecho propio una herramienta de aprendizaje autónomo capaz de generar resultados medibles sin que el docente esté presente. Ese hallazgo, sumado a la mejora general que muestra el posttest, le da al proyecto una base empírica sólida para responder a la pregunta de investigación planteada al inicio.



CONCLUSIONES

El proyecto partió de una pregunta concreta acerca de cómo la gamificación mediada por tecnología podía cambiar la forma en que los estudiantes de grado octavo del COPAVAL se relacionaban con las matemáticas y, a partir de ahí, mejorar su aprendizaje. A lo largo del proceso se aplicaron entrevistas, pretest, se desarrollaron seis sesiones de la unidad didáctica gamificada, se aplicó un postest y una entrevista final, lo que permitió construir una respuesta sustentada en evidencia y no en impresiones. Las conclusiones se presentan organizadas por objetivos específicos y se concluye con dos lecturas generales del proceso realizado.

En el proceso desarrollado para dar respuesta al objetivo 1, se identificó que la fase diagnóstica permitió comprender la naturaleza real del problema que se quería abordar. Lo que el grupo necesitaba no era simplemente más contenido o más práctica, era una forma distinta de relacionarse con la materia que les permitiera construir conexiones duraderas entre lo que escuchaban en clase y lo que podían hacer por su cuenta. Esa diferencia, que separa el aprendizaje mecánico del significativo, fue la que dio dirección al proyecto. Diagnosticar no solo consistió en medir cuánto sabían los estudiantes, sino también en entender por qué lo que sabían no era suficiente en cuanto a términos de aprendizaje significativo.

La articulación entre la entrevista exploratoria y el pretest se confirmó como una decisión metodológica acertada, ninguno de los dos instrumentos por separado habría producido la misma comprensión, los datos sin las voces habrían dejado el problema reducido a porcentajes y las voces sin los datos habrían quedado como percepciones sin respaldo. La entrevista exploratoria permitió identificar que los estudiantes percibían las matemáticas como una materia monótona,



sentían frustración al no poder resolver solos lo que entendían en clase y demandaban dinámicas más activas y participativas, mientras que el pretest evidenció que el grupo manejaba con relativa facilidad las operaciones aisladas con enteros, pero presentaba vacíos profundos cuando los ejercicios exigían articular varios procedimientos en una misma expresión, especialmente en fracciones heterogéneas, operaciones combinadas y expresiones mixtas complejas.

La lectura cruzada de ambos hallazgos mostró que el problema no era únicamente cognitivo sino también actitudinal, y que cualquier intervención debía atender los dos frentes al mismo tiempo. Este aprendizaje sobre cómo construir un diagnóstico verdaderamente útil para orientar una intervención es uno de los productos menos visibles, pero más valiosos del proceso, porque cualquier estrategia que se diseñe sin esa base previa corre el riesgo de no responder a las necesidades reales del grupo con el que se trabaja.

Posteriormente al diseñar e implementar la unidad didáctica gamificada que daba respuesta al objetivo 2, se logró comprobar que la innovación pedagógica no consiste en aplicar herramientas novedosas, sino en alinear cada decisión de diseño con un propósito formativo concreto. La gamificación, por sí sola, no enseña; lo que enseña es la articulación entre el contenido, la mecánica que lo presenta y el momento en que el estudiante se enfrenta a él. La plataforma, las dinámicas de juego y la secuencia de sesiones funcionaron porque respondían a algo que el diagnóstico ya había señalado, no porque fueran atractivos en abstracto.

Otra lección importante de esta fase tiene que ver con la naturaleza misma del proceso de implementación, una intervención en el aula nunca sale exactamente como se planeó, y eso no es una debilidad sino una condición del trabajo educativo real. La capacidad para leer las señales



del grupo y ajustar la estrategia entre sesiones fue lo que permitió que la unidad mantuviera su coherencia pedagógica incluso cuando aparecieron dificultades imprevistas. Sin esa flexibilidad propia del enfoque de investigación-acción, el diseño habría perdido fuerza a medida que avanzaba.

La construcción de una solución tecnológica propia, sin depender de licencias ni suscripciones externas, también dejó claro que es viable producir innovación con los recursos que la institución ya tiene, lo cual amplía el alcance potencial de propuestas como esta en otros contextos escolares.

En el análisis posterior a la implementación planeado para el objetivo 3, queda claro que medir el aprendizaje significativo es una tarea que no se resuelve con un solo instrumento. La comparación entre el punto de partida y el punto de llegada del grupo mostró cambios importantes en el desempeño, pero esos cambios solo adquieren sentido pleno cuando se cruzan con lo que los estudiantes dijeron en la entrevista final y con lo que el docente observó durante las sesiones.

Esa triangulación es la que permite diferenciar entre un avance superficial y una transformación real en la forma de relacionarse con el contenido. Lo que el análisis confirmó es que el aprendizaje significativo deja huellas reconocibles, los estudiantes no solo mejoran sus resultados, también cambia la manera en que abordan los ejercicios, la confianza con la que enfrentan situaciones nuevas y la forma en que hablan de la materia.

Igualmente quedó claro que no todos los contenidos se transforman al mismo ritmo y que hay tipos de complejidad que requieren acompañamiento más prolongado del que una unidad de



seis sesiones puede ofrecer. Reconocer ese límite es parte del rigor del análisis y abre camino para futuras iteraciones del proyecto, porque permite saber dónde la estrategia ya demostró efectividad y dónde aún hay espacio para profundizar.

Es así entonces, como visto el proceso en conjunto, el proyecto permite responder a la pregunta problematizadora que lo originó, la gamificación mediada por tecnología incide positivamente sobre el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de grado octavo. Sin embargo, la lectura más valiosa que deja el recorrido no está en la respuesta sino en las condiciones que la sostienen.

La estrategia produjo efectos porque se construyó desde el contexto, porque se ajustó durante la implementación, porque integró tecnología sin renunciar a la mediación del docente y porque articuló motivación con intencionalidad pedagógica. Cuando alguno de esos elementos falta, la gamificación corre el riesgo de quedarse en el componente lúdico sin generar aprendizaje real, una tensión que el proyecto identificó con claridad y que vale la pena dejar señalada para quien quiera retomar este tipo de propuestas.

El objetivo general se cumplió no porque la tecnología por sí misma haya transformado el aprendizaje, sino porque hubo un diseño pedagógico detrás de ella que la dotó de sentido. Esa distinción es decisiva y en ella se concentra buena parte del aporte del proyecto al campo de la innovación educativa.

Además, el proyecto deja productos concretos y aprendizajes que trascienden el caso particular del colegio donde se aplicó. Entre los productos están la plataforma web, la unidad didáctica completa con sus seis sesiones, los instrumentos validados y la documentación del



proceso, todos disponibles para que otros docentes puedan adaptarlos a contextos similares.

Entre los aprendizajes hay tres que conviene nombrar para cerrar.

El primero se centre en que investigar desde la propia práctica docente, en el aula y con los estudiantes a los cuales se les orienta el espacio, le da a la investigación una densidad que ninguna observación externa puede reemplazar, pero también exige una disciplina particular para distinguir lo que se quiere ver de lo que efectivamente está ocurriendo.

El segundo es que la innovación educativa sostenible no nace de la disponibilidad de tecnología sino de preguntas pedagógicas bien formuladas; cuando la pregunta está clara, la tecnología encuentra su lugar como herramienta y no como protagonista.

El tercero es que el aprendizaje significativo sigue siendo un marco sólido para pensar la enseñanza contemporánea, porque pone el foco donde realmente está el desafío, en la conexión entre lo nuevo y lo que el estudiante ya trae consigo, una conexión que ninguna mecánica de juego puede sustituir pero que muchas pueden ayudar a construir. Con estas conclusiones queda cerrada la respuesta al planteamiento inicial del proyecto y abierta la posibilidad de seguir explorando, en otras aulas y con otros contenidos, la potencia que la gamificación bien diseñada puede tener cuando se pone al servicio del aprendizaje y no al contrario.

Visión prospectiva del proyecto

La unidad didáctica gamificada no llega a su máximo provecho en esta primera implementación. Está diseñada para evolucionar, cada docente que la adopte acumula criterios propios sobre qué mecánicas funcionan con sus estudiantes, qué contenidos requieren más



tiempo y en qué puntos la plataforma puede mejorarse. Esa experiencia acumulada debería alimentar versiones sucesivas, no solo ajustes técnicos sino cambios pedagógicos fundamentados en la práctica real del aula.

Los resultados del postest dejaron ver algo que el diseño inicial no contempló con suficiente peso: varios estudiantes no fallaron por desconocimiento de los procedimientos matemáticos sino por dificultades en la lectura e interpretación de los enunciados. Esto indica que cualquier continuación del proyecto debería incorporar de forma más explícita el trabajo en comprensión lectora como condición previa para resolver problemas matemáticos contextualizado.

En cuanto al alcance, la plataforma fue programada en HTML, CSS y JavaScript precisamente para no depender de licencias ni instalaciones. Eso la hace transferible. Un docente de Ciencias Naturales, de Ciencias Sociales o de cualquier área que trabaje con contenidos estructurables en niveles podría adaptar la misma lógica de la unidad didáctica a sus propios objetivos. Lo mismo aplica para otros grados o para instituciones con contextos distintos al de COPAVAL. La replicabilidad es una condición técnica que ya está incorporada en la arquitectura del proyecto.

Consideraciones éticas

Se hizo la investigación respetando los principios fundamentales que orientan la labor con la población estudiantil. Se contó con la autorización formal del colegio COPAVAL y de la Universidad Santo Tomás, antes del inicio de la ejecución, y se informó a los padres de familia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

acerca de los objetivos, alcance y naturaleza del proyecto. La participación de los estudiantes fue voluntaria en todos los casos.

Ningún estudiante sufrió una afectación directa y negativa por participar o no participar en el proyecto. Las actividades de la unidad didáctica gamificada se realizaron en el marco de la dinámica pedagógica del aula, sin incidir de forma explícita en las calificaciones del período, ni en la evaluación formal de la asignatura. La intervención no generó consecuencias académicas negativas de ningún tipo. El proyecto tampoco implicó riesgos físicos, psicológicos ni ecológicos.

Los datos recogidos durante el proceso, respuestas a los instrumentos y registros de cada sesión, se usaron únicamente para el análisis pedagógico y se manejaron con confidencialidad. La entrevista exploratoria, el pretest, las seis sesiones de la unidad didáctica y el postest se aplicaron en el aula en las condiciones normales de clase, sin que los estudiantes enfrentaran situaciones de evaluación distintas a las que ya hacían parte de su experiencia escolar cotidiana.

El proceso completo se llevó a cabo con la autorización de la institución y de la universidad, con el conocimiento y consentimiento de los padres de familia, y con total claridad para los estudiantes sobre el carácter voluntario de su participación.



REFERENCIAS

- Acevedo Beltrán, C. A., & Ortiz Ramírez, E. J. (2020). *Gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas y fundamentales en el área de matemáticas en estudiantes de quinto primaria*. [Tesis de Maestría] Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/ec9e7d69-0f6a-40af-ae2f-4b1d7bca5c49/content>
- Acosta Morales, J. (2021). *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado*. [Tesis de Maestría] Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c987ebd-046e-4b78-a0cc-22f036c1885c/content>
- Aguaded, I., & Cabero Almenara, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *EDUCAR*, 67 - 83. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.691>
- Albarracín Ortiz, J. A., & Díaz Jaimes, W. A. (2021). *La gamificación como mediación en la enseñanza y el aprendizaje del álgebra en el grado octavo de enseñanza básica secundaria*. [Tesis de Maestría] Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/ae7b4936-265d-4289-8506-328642dc542e/content>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

- Angulo García, N., Fajardo Ortega, M., & López Ardila, A. L. (2023). *El trabajo colaborativo mediado por la herramienta Classroom como parte de una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en el grado 8° de la I.E. Colegio Técnico Palermo de la ciudad de Bogotá D.C.* [Tesis de Especialización] Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/8715d68d-611d-47d1-9b1a-05a3df25b46a/content>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, (1), 1-10. [Archivo PDF]. <https://n9.cl/ino8p>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2). Trillas. [Archivo PDF]. <https://docs.google.com/file/d/0B7leLBF7dL2vQUtIT3ZNWjdmTlk/edit?resourcekey=0-7rZQYXlVeCQaBs1MHiCVCg>
- Bolaños, H. A., Dueñas, A. T., Ordoñez, Y., Ramírez, S. Y., & Herrera, J. A. E. (2024). *Aprendizaje Basado en Juegos y la Integración del Software Matemático GeoGebra como Estrategia para el Fortalecimiento del Pensamiento Algebraico en los Estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario, Manzanares, Caldas.* [Tesis de Maestría] Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/b691a96a-e91e-4215-b2fa-334b1a6627e6/content>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

- Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 19–27. <https://doi.org/10.51302/tce.2015.27>
- Camacho Muñoz, J. F., & Pérez Cueva, J. R. (2022) *Gamificación en la asignatura de matemática mediante el uso de la plataforma wordwall para niños de 7mo de Básica* [Tesis de Maestría] Universidad Técnica Particular de Loja. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/30297>
- Castro, W. O. (2019). La complejidad paradigmática en el aprendizaje significativo de las matemáticas. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 23(2), 77-91. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/5/5>
- Cerón Rosero, A. L. (2021). Design thinking en la formación. *Rutas de Formación: Prácticas y Experiencias*, (11), 164-174. <https://doi.org/10.23850/24631388.n11.2020.4004>
- Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Valvanera – COPAVAL. (2023). *Proyecto Educativo Institucional "PEI": Un proyecto de vida al estilo de Jesús*. [Archivo PDF]. <https://colparroquialvalvanera.edu.co/wp-content/uploads/2025/04/PEI-CODIFICADO.pdf>
- Colorado Santamaría, L. I., & Manosalva García, A. M. (2021). *El uso del simulador PHET como herramienta didáctica para fortalecer las competencias con fracciones propias y mixtas en el aula*. [Tesis de Maestría] Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/40612114-3f8d-4a9c-add7-2c11ec14320f>



Elles, L. M., & Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(1), 7-16.

<https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30/42>

Gamboa Caicedo, G. E., Porras Álvarez, J., & Campos, M. M. (2020). Gamificación y creatividad como fundamentos para un aprendizaje significativo. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 473–487.

<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1316>

García Aretio, L., (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 9-22.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331460297001>

García Lázaro, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa Hekademos*, (27), 71–79.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7197820>

García, G. (2023). Investigación cualitativa desde el método de la investigación acción:

Qualitative Research from the Action Research Method. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 24(51), 196-210. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10048464>

Heredia Ponce, H., Gutiérrez Molero, S., y Romero Oliva, M. F. (2024). Gamificación y

creatividad como fundamentos para un aprendizaje significativo. *Revista EDUCARE* –



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

UPEL-IPB – Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 473–487.

<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1316>

Heredia Ponce, H., Gutiérrez Molero, S., y Romero Oliva, M. F. (2024). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos: un estudio de caso. *Perfiles Educativos*, 46(185), 69–89. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.185.61367>

Heredia-Sánchez, B. D. C., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., y Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La gamificación como herramienta tecnológica para el aprendizaje en la educación superior. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 49–58. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.144>

Hernández-Peñaranda, J. O., Jaramillo-Benítez, J., & Rincón-Leal, J. F. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*. 11(2), 30–38. <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación Sexta Edición*. McGraw-Hill. [Archivo PDF]. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Latorre-Coscolluela, C., Vázquez-Toledo, S., Rodríguez-Martínez, A. y Liesa-Orús, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(28), 1-13. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>

Leal Fonseca, D. E., Guarín Muñoz, L. Y., & Morales Velásquez, E. (2022). *Políticas digitales en educación en Colombia: tendencias emergentes y perspectivas de futuro*. UNESCO



IIEP-Oficina regional para América Latina y el Caribe. [Archivo PDF].

<https://www.iiep.unesco.org/es/publication/politicas-digitales-en-educacion-en-colombia-tendencias-emergentes-y-perspectivas-de-futuro?utm>

Lino-Rocafuerte, N. T., Sánchez-Del-Valle, A. E., Maliza-Cruz, W. I., & González-

Vizuite, K. (2024). Genially: Innovación en la Enseñanza de Matemáticas para Octavo Año de Educación General Básica Superior a través de la Gamificación.

MQRInvestigar, 8(2), 771-796. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.771-796>

Londoño Vásquez, L. M., & Rojas López, M. D. (2020). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Educación y Educadores*, 23(3), 493–512.

<https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7>

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria.

CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica

Indoamérica, 3(1), 47–50. <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/30>

Madero González, C. (2022). Golden Points: gamificación en el aula. *Revista Digital*

Universitaria, 23(3). <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.3.8>

Mendoza, S. O. B., Ruedas, J. R., & Mendoza, A. A. B. (2023). Propuesta de Innovación

Tecnológica aplicando herramientas de la Gamificación en Matemática. *Ciencia Latina:*

Revista Multidisciplinar, 7(6), 115. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9337

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2019). *Informe de Gestión Ministerio de Educación Nacional 2019 I. Educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos.*

[Archivo PDF]. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-385377_recurso_13.pdf



- Molina-Linares, D. (2024). Aplicación de la Alfabetización Digital Gamificadas para Potenciar Habilidades Matemáticas en Primaria. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 412-422. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.501>
- Montero, L. V. y Mahecha, J. A. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), 1-17. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Mora Morales, L. A. (2025). Gamificación en las matemáticas, nivel secundario, como técnica de enseñanza-aprendizaje en Nayarit. *Neuronum*, 11(2), 130–142. <https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/567/625>
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12). 1-16. <http://dx.doi.org/10.24215/23468866e029>
- Ñontol Oyarce, L. M., Montenegro Marín, M. R., Ruíz Acuña, H. M. y Fernández Otoya, F. A. (2022). El Design Thinking como metodología para desarrollar el aprendizaje autónomo en estudiantes de escuelas peruanas. *Revista San Gregorio*, 51, 209-230. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2045>
- Ordóñez-Barberán, P. S., & Sánchez-Godoy, D. D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. *Multiverso Journal*, 4(6), 19-28. <https://doi.org/10.46502/issn.2792-3681/2024.6.2>
- Pardo-Baldoví, M. I., Marín-Suelves, D., & Vidal-Esteve, M. I. (2022). Prácticas docentes en la escuela digital: la inclusión como reto. *Revista Latinoamericana De*



Tecnología Educativa-RELATEC, 21(1), 43-55.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8310173>

Pérez Granados, L. & Muñoz González, L. C. (2024). La gamificación en el ámbito educativo: desafíos, potencialidades y perspectivas para su implementación. *Revista de Educación*, (405), 249–274. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-405-634>

Poveda Pineda, D. F., Limas-Suárez, S. J., & Cifuentes Medina, J. E. (2023). La gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación superior. *Educación y Educadores*, 26(1), e2612. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.1.2>

Reyes, J. E. C. (2024). La enseñanza de la Matemática a través de la gamificación digital. *Simbiosis*, 4(8), 91-104. <https://doi.org/10.59993/simbiosis.V.4i8.53>

Solís Ruiz, M. A., & Cambo Chisag, N. V. (2023). La Gamificación como Didáctica de Enseñanza de Matemáticas en la Educación Básica Media. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10422-10436. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6129

Steinbeck, R. (2011). El Design Thinking como estrategia de creatividad en la distancia. *Comunicar*, 19(37), 27-35. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-02-02>

Trejo González, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (13), 75–117. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.285>

UNESCO. (2021). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. UNESCO. [Archivo PDF]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

UNESCO. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. [Archivo PDF]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>

Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155–165.
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>