

Gamificación y aprendizaje matemático: fortalecimiento de la comprensión de la función lineal en estudiantes de grado octavo del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué

Jacqueline Moreno Preciado

Lina María Bonilla Perdomo

Asesor

Yasmin del Rosario Flórez Guzmán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este documento presenta los resultados de un ejercicio de investigación-acción cualitativa desarrollado como opción de grado, el cual tuvo como objetivo general implementar una estrategia didáctica gamificada para fortalecer la comprensión conceptual de la función lineal en estudiantes de octavo grado. El estudio, realizado durante el segundo semestre de 2025 en el Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué, se enmarcó en un diseño de investigación-acción que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica e integrar nuevas herramientas metodológicas. La gamificación se incorporó como un abordaje didáctico del pensamiento variacional, cuyo impacto fue medido en dos variables dependientes: la comprensión de la función lineal y la motivación intrínseca hacia las matemáticas. La recolección y análisis de datos se realizó mediante la aplicación de pruebas estandarizadas y el monitoreo sistemático del progreso y la participación en las actividades de aula. Los resultados evidenciaron que la estrategia implementada fue altamente efectiva, observándose no solo una mejora significativa en el desempeño académico en las pruebas estandarizadas, sino también una transformación positiva en la actitud, el interés y la motivación intrínseca de los estudiantes. Se concluye que la gamificación favorece un aprendizaje más dinámico, significativo y activo de la función lineal, confirmando su potencial como herramienta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Gamificación, Función Lineal, Motivación

Abstract

This document presents the results of a qualitative action research exercise conducted as a degree capstone project. The study, carried out during the second semester of 2025 at the Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros in Ibagué, aimed to implement and evaluate a gamified didactic strategy to strengthen the conceptual understanding of linear functions among eighth-grade students. Employing an action research design, the study facilitated reflection on pedagogical practice and the integration of new methodological tools. Gamification was introduced as a didactic approach to variational thinking, with its impact measured on two dependent variables: comprehension of linear functions and intrinsic motivation toward mathematics. Data collection and analysis were performed using standardized tests and systematic monitoring of student progress and participation in classroom activities. The results demonstrated the high effectiveness of the implemented strategy, revealing not only a significant improvement in academic performance on standardized tests but also a positive transformation in students' attitudes, interest, and intrinsic motivation. It is concluded that gamification promotes a more dynamic, meaningful, and active learning process for linear functions, confirming its potential as a pedagogical tool for mathematics education

Keywords: Gamification, Linear Function, Motivation.

Tabla de contenido

Introducción.....	7
Caracterización	9
Planteamiento del Problema	11
Pregunta de Investigación.....	13
Objetivos.....	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Marcos de Referencia.....	15
Referentes Conceptuales.....	15
Referentes Teóricos	16
Referentes Técnicos.....	18
Referentes Legales.....	20
Referentes Éticos	21
Herramientas y Métodos	23
Enfoque y Tipo de Estudio	23
Unidad de Análisis	24
Técnicas para la Recolección de Datos	24
Categorías para el Análisis de Datos	24
Resultados.....	26
Acercamiento de la Población a la Variable.....	26
Experimentación.....	26
Identificación de Variaciones.....	27

Análisis y Discusión.....	29
Conclusiones y Recomendaciones	31
Referencias Bibliográficas.....	34
Apéndices	40

Lista de Apéndices**Apéndice A** *Muestras de investigación*

40

Introducción

La enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos pedagógicos persistentes, particularmente en la educación básica, donde la abstracción de sus conceptos y la frecuente desmotivación estudiantil pueden generar barreras significativas para el aprendizaje (Gwo Jen Hwang, 2017). Conceptos fundamentales como la función lineal, piedra angular del álgebra, suelen presentar dificultades de comprensión que afectan el desempeño académico y la actitud hacia la disciplina. En este contexto, la gamificación emerge como un enfoque pedagógico prometedor, definido como la incorporación de elementos de diseño de juegos en entornos no lúdicos, con el propósito de incrementar la motivación intrínseca y el compromiso conductual (Sebastian Deterding, 2011). La evidencia empírica sugiere que su aplicación en matemáticas no solo mejora la disposición del estudiante, sino que también facilita la interiorización de procedimientos y conceptos abstractos mediante la práctica repetida y la retroalimentación inmediata que caracterizan a las dinámicas de juego (Homner, 2020).

El problema central de esta investigación se sitúa en las dificultades específicas que presentan los estudiantes de octavo grado del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué para comprender los conceptos asociados a la función lineal, lo cual se refleja en un bajo rendimiento académico y una actitud de desinterés durante el cuarto período académico. Esta problemática local evidencia una desconexión entre las estrategias de enseñanza tradicionales y las necesidades de aprendizaje de una generación de nativos digitales, quienes responden mejor a entornos interactivos y basados en retos. Por consiguiente, este estudio propone implementar y evaluar una intervención didáctica gamificada, estructurada en torno a misiones, sistemas de puntos e insignias, diseñada específicamente para la unidad de función lineal. El objetivo es transformar el ambiente del aula en uno más dinámico y participativo, que active los mecanismos

de motivación y permita a los estudiantes construir el conocimiento de manera más significativa y colaborativa (Kapp, 2012).

No obstante, existe una carencia de estudios aplicados que examinen sistemáticamente el impacto de la gamificación en contextos educativos locales y regionales colombianos, particularmente en el área de matemáticas para la educación básica secundaria. Esta brecha en la literatura limita la capacidad de los docentes para adoptar estrategias innovadoras con un respaldo empírico contextualizado. El proyecto pretende no solo medir la eficacia de la estrategia para mejorar el logro académico, sino también aportar un marco metodológico validado que pueda ser replicado en otras instituciones, contribuyendo así a enriquecer el repertorio pedagógico disponible para la enseñanza de las matemáticas (Zamzami Zainuddin, 2020) .

Caracterización

El presente estudio se desarrolla en el Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros, una institución privada fundada en 1942 en Ibagué, Tolima, cuya filosofía pedagógica, enmarcada en el humanismo cristiano y el carisma franciscano, promueve una formación integral. La reciente adopción de la Jornada Única en 2025 refuerza su compromiso institucional con la innovación y la calidad educativa, creando un escenario propicio para la implementación de estrategias didácticas renovadas (Rodríguez, 2023). La investigación se centró en una muestra intencionada de 34 estudiantes del curso 8-3 (13-14 años), con el objetivo de examinar la integración de la gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza del concepto de función lineal. Este tópico, reconocido como un nodo crítico en la transición de la aritmética al pensamiento algebraico (Kieran, 2007), constituye un desafío pedagógico central en el octavo grado, donde convergen dificultades en la manipulación del plano cartesiano, el manejo de representaciones múltiples (tabular, gráfica, algebraica) y la aplicación de conceptos abstractos a contextos reales.

La gamificación emerge como una respuesta pedagógica pertinente a estos desafíos, definida como la incorporación de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos para potenciar la motivación, el compromiso y el aprendizaje significativo (Sebastian Deterding, 2011). Tal como señala (Muñoz, 2025), esta metodología favorece no solo la adquisición de habilidades matemáticas, sino también el desarrollo del trabajo colaborativo y el pensamiento crítico, al facilitar la conexión entre conceptos abstractos y situaciones cotidianas. No obstante, su implementación efectiva en el aula se ve condicionada por factores contextuales específicos del grupo objetivo. Se identifican, por un lado, condiciones facilitadoras como un acceso favorable a dispositivos electrónicos y un nivel académico parental que podría respaldar el

proceso; y por otro, barreras como una percepción negativa de las matemáticas, una tendencia a la competitividad que podría desviar el foco del aprendizaje conceptual hacia la recompensa inmediata, y la persistencia de dificultades procedimentales previas en los estudiantes, como el despeje de ecuaciones y el manejo de operaciones con números enteros.

En consecuencia, esta investigación reconoce que la mera adopción de herramientas lúdicas no garantiza el éxito didáctico. La implementación requiere un diseño instruccional cuidadoso que supere las resistencias metodológicas, integre el rigor conceptual del álgebra y gestione las limitaciones en la competencia digital tanto de docentes como de estudiantes (Zamzami Zainuddin, 2020). Por lo tanto, el estudio no se limita a aplicar una solución genérica, sino que busca diseñar, implementar y evaluar una propuesta gamificada contextualizada. Su objetivo último es generar un modelo pedagógico que, al abordar sistemáticamente los obstáculos identificados, fortalezca la comprensión de la función lineal y sirva como referencia metodológica replicable en entornos educativos con características similares, contribuyendo así a cerrar la brecha entre la teoría sobre gamificación y su aplicación práctica efectiva en el aula de matemáticas.

Planteamiento del Problema

La enseñanza de las matemáticas constituye un proceso complejo que trasciende la mera transmisión de contenidos, involucrando dimensiones cognitivas, sociales y emocionales que se entrelazan en el contexto educativo. En el Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué, esta complejidad se manifiesta de manera crítica en el aprendizaje del concepto de función lineal en el grado octavo, un tópico reconocido como un punto de inflexión esencial para el desarrollo del pensamiento algebraico (Kieran, 2007). Se observa una discordancia fundamental entre, por un lado, un estudiantado con notables fortalezas en habilidades algebraicas básicas y competencia digital y, por otro, el persistente uso de estrategias pedagógicas predominantemente tradicionales. Esta desconexión genera una brecha entre un dominio procedural mecánico y una comprensión significativa de la función como modelo de variación y relación, limitando la capacidad de transferencia a contextos reales y afectando la motivación intrínseca (Hannula, 2006).

Frente a este escenario, la gamificación emerge como una estrategia de mediación pedagógica con alto potencial para reconfigurar la experiencia de aprendizaje. Definida como el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos (Sebastian Deterding, 2011), 2011), su aplicación en matemáticas se fundamenta en su capacidad para generar entornos inmersivos que favorecen la motivación, la persistencia frente a retos y la retroalimentación inmediata. Como señala (Urco Tustón , 2023), su efectividad depende de una comprensión sólida de sus dinámicas para trascender el mero entretenimiento y alcanzar objetivos académicos. La hipótesis central de esta investigación postula que una intervención gamificada, estructurada en narrativas, desafíos graduales y sistemas de recompensa alineados con objetivos de aprendizaje, puede catalizar una comprensión más profunda de la función lineal. Esto se lograría

al promover un segmento cognitivo y emocional que facilite la internalización de sus múltiples representaciones (tabular, algebraica, gráfica) y su aplicación en modelización de fenómenos (Homner, 2020).

La problemática planteada, por tanto, no radica en un déficit de capacidades en los estudiantes, sino en una insuficiencia de las mediaciones pedagógicas para activar y potenciar dichas capacidades hacia un aprendizaje significativo. La pregunta de investigación que se deriva es: ¿De qué manera el diseño e implementación de una estrategia de gamificación, fundamentada en principios de diseño instruccional y de juegos, mejora la comprensión conceptual profunda y la motivación hacia el aprendizaje de la función lineal en estudiantes de octavo grado del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros? La respuesta a este interrogante busca aportar evidencia empírica contextualizada que contribuya a cerrar la brecha identificada, ofreciendo un modelo pedagógico innovador y alineado con las demandas formativas del siglo XXI, donde la integración crítica de la tecnología y el aprendizaje activo son imperativos (Zamzami Zainuddin, 2020).

Pregunta de Investigación

¿Cómo la implementación de una estrategia didáctica gamificada fortalece la comprensión conceptual de la función lineal y la motivación en estudiantes de grado octavo (8-3) del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué, durante el segundo semestre del 2025?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una estrategia didáctica gamificada, fortaleciendo la comprensión conceptual de la función lineal y la motivación en estudiantes de grado octavo (8) del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué, durante el segundo semestre del 2025.

Objetivos Específicos

Explorar las percepciones, conocimientos previos y actitudes hacia la función lineal y las metodologías de aprendizaje que poseen los estudiantes de grado octavo.

Implementar una secuencia didáctica gamificada con actividades experimentales basadas en narrativas lúdicas y retos progresivos, para movilizar nuevas formas de relacionarse con las matemáticas.

Revisar las variaciones y transformaciones en la comprensión conceptual de la función lineal y en los niveles de motivación intrínseca de los estudiantes.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

El fundamento teórico de esta investigación se articula en torno a conceptos claves que direccionan tanto la problemática didáctica como la estrategia de intervención propuesta. En primer lugar, la función lineal se define como un concepto matemático fundamental que modela una relación de proporcionalidad directa entre dos variables, cuya representación gráfica en el plano cartesiano es una línea recta (James Stewart, 2012). Su aprendizaje es nodal para el desarrollo del pensamiento variacional, definido por (Vasco C. E., 2006) como la capacidad de analizar y comprender cómo cambian conjuntamente las cantidades en un sistema, lo que permite a los estudiantes modelar y predecir comportamientos en contextos reales. La dificultad en su comprensión profunda radica, precisamente, en la necesidad de integrar estas múltiples representaciones (verbal, tabular, algebraica y gráfica) y de percibir la función como un objeto dinámico que describe variación, más allá de un procedimiento algorítmico aislado (Kieran, 2007).

Para superar estas barreras cognitivas y actitudinales, la investigación adopta la gamificación como estrategia pedagógica innovadora. Este concepto, distinto del diseño de juegos educativos completos (*serious games*), se define como la integración de elementos, mecánicas y dinámicas propias de los juegos (como puntos, insignias, clasificaciones, desafíos y narrativas) en un contexto no lúdico con el fin de influir en la conducta, aumentar la motivación y mejorar los resultados de aprendizaje (Sebastian Deterding, 2011). Su aplicación en matemáticas busca transformar la experiencia de aprendizaje en una actividad inmersiva que estimule la curiosidad, el pensamiento estratégico y la colaboración (Gallego F. J., 2014)

proporcionando un andamiaje lúdico que facilite la interacción significativa con conceptos abstractos.

El mecanismo central mediante el cual se espera que la gamificación opere es la potenciación de la motivación intrínseca. Según la Teoría de la Autodeterminación (Ryan, 2008) este tipo de motivación surge cuando una actividad satisface tres necesidades psicológicas básicas: autonomía (sentido de control y elección), competencia (percepción de eficacia y dominio) y relación (conexión con otros). Un diseño gamificado efectivo puede cultivar estas necesidades al ofrecer desafíos óptimos que generen una sensación de competencia, opciones dentro de la narrativa que fomenten la autonomía, y mecánicas colaborativas que promuevan la relación social. De esta forma, la gamificación se consolida no como un simple adorno lúdico, sino como una estrategia pedagógica innovadora fundamentada teóricamente, cuyo propósito último es crear las condiciones motivacionales y cognitivas para una comprensión profunda y aplicada del objeto matemático en estudio (Homner, 2020).

Referentes Teóricos

La fundamentación teórica de este proyecto se asienta en la Teoría de la Autodeterminación (Ryan, 2008), la cual postula que la motivación intrínseca y el compromiso sostenido se optimizan al satisfacer tres necesidades psicológicas básicas: la autonomía (sentido de control y voluntad), la competencia (percepción de eficacia) y la relación social (vínculo con otros). Esta teoría proporciona el marco explicativo central para entender el mecanismo de acción de la gamificación en el aula, ya que un diseño gamificado efectivo puede estructurarse para ofrecer elecciones significativas (autonomía), desafíos progresivos con retroalimentación inmediata (competencia) y dinámicas colaborativas o competitivas reguladas (relación social), alineando así la experiencia lúdica con el aprendizaje profundo (Homner, 2020).

La evidencia empírica sobre la aplicación de este marco en entornos gamificados es creciente y sustenta su pertinencia. Estudios como los de (Landers, 2014) demostraron que la gamificación basada en tablas de clasificación incrementaba el tiempo dedicado a tareas complejas, satisfaciendo la necesidad de competencia. En matemáticas, (Fox, 2015) advirtieron sobre posibles efectos negativos de ciertas mecánicas competitivas si no se gestionan adecuadamente, subrayando la importancia de un diseño equilibrado. Investigaciones posteriores han confirmado que, cuando se atienden las tres necesidades, se observan mejoras significativas en el compromiso y el rendimiento, como lo reportan (Michael Sailer, 2017) en un metaanálisis sobre entornos gamificados, y (González C. , 2022) en un estudio específico sobre la persistencia en tareas matemáticas.

Enfoques específicos sobre la gamificación como metodología educativa refinan su aplicación. (Bolaños Jurado, 2023) analiza críticamente la distinción entre un juego serio y una actividad gamificada, argumentando que esta última integra mecánicas lúdicas (puntos, insignias, narrativas) dentro de una estructura pedagógica para avanzar progresivamente hacia objetivos de aprendizaje, favoreciendo no solo la retención sino la comprensión aplicada. Este aspecto es crucial para la enseñanza de la función lineal, donde se busca trascender el procedimiento algorítmico. En la misma línea, (Gaitán, 2025) sostiene que la gamificación crea un ambiente de aprendizaje dinámico que, al generar retos contextualizados, moviliza la autonomía y la competencia, resultados que se reflejan en una mejora del aprendizaje matemático y en la modificación de actitudes hacia la disciplina.

En el ámbito específico del pensamiento matemático, los estudios de (Vasco C. E., 2006) sobre el pensamiento variacional proporcionan un marco cognitivo esencial. Este autor enfatiza que el aprendizaje de funciones, como la lineal, requiere desarrollar la capacidad de percibir y

analizar la covariación entre variables, un proceso que las actividades tradicionales suelen desatender. Una intervención gamificada puede facilitar esta comprensión dinámica mediante simulaciones interactivas y modelación de escenarios reales, tal como exploran (Alice Barana, 2021) en sus investigaciones sobre el uso de entornos lúdicos digitales para el aprendizaje del álgebra.

Por tanto, esta investigación se posiciona en la intersección de estos referentes teóricos y empíricos. La propuesta no consiste en una mera aplicación de juegos, sino en el diseño de una secuencia didáctica gamificada que, fundamentada en la Teoría de la Autodeterminación (Ryan, 2008), incorpore mecánicas de juego con el propósito explícito de satisfacer las necesidades psicológicas básicas de los estudiantes. El objetivo es crear las condiciones motivacionales y cognitivas, avaladas por los estudios de (Michael Sailer, 2017) y (Bolaños Jurado, 2023) para promover una comprensión profunda del pensamiento variacional (Vasco C. E., 2006) y del concepto de función lineal, superando las limitaciones de los métodos tradicionales y contextualizando la innovación en el entorno específico del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros.

Referentes Técnicos

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, junto con las directrices de organizaciones internacionales como (UNESCO, 2020) y (Unicef, 2019), validan y actualizan la gamificación como una estrategia pedagógica innovadora para mejorar la calidad educativa. El MEN, por medio de iniciativas como el taller de gamificación en ‘Colombia 4.0’ (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2018), ha impulsado la capacitación docente para transformar las aulas tradicionales en espacios creativos e interactivos, fomentando que los estudiantes se apropien de contenidos mediante experiencias lúdicas y tecnológicas. Estos esfuerzos

institucionales se concretan en la actualidad con plataformas como Colombia Aprende que lidera el MEN ofreciendo recursos gamificados alineados con los contenidos curriculares y los estándares nacionales, promoviendo la participación y el aprendizaje significativo.

En el contexto del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de Ibagué, la implementación de una estrategia didáctica gamificada para la enseñanza de la función lineal responde directamente a estas orientaciones técnicas, puesto que, esta variable es fundamental dentro de los estándares de matemáticas establecidos por el MEN que desde el 2006 enfatizan el desarrollo de competencias para el pensamiento algebraico y la modelación matemática. La gamificación facilita la movilización de dichas competencias a través de dinámicas de juego que potencian la motivación y el compromiso, aspectos fundamentales para los estudiantes de octavo grado.

Por su parte, (UNESCO, 2020) reconoce la gamificación como un recurso valioso para fomentar competencias del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad, habilidades necesarias para un aprendizaje profundo y contextualizado, lo cual complementa y enriquece el diseño metodológico del proyecto. Asimismo, (Unicef, 2019), destaca la importancia de metodologías activas e innovadoras como la gamificación para garantizar un aprendizaje inclusivo y equitativo, aspecto crucial para atender la diversidad y promover el desarrollo integral de los estudiantes en el colegio Franciscano Jiménez de Cisneros.

De esta manera, los referentes técnicos no solo fundamentan teóricamente la elección de la gamificación como estrategia pedagógica, sino que también justifican su pertinencia en el contexto educativo y disciplinar específico, asegurando que la intervención educativa esté alineada con las políticas y estándares nacionales, al tiempo que responde a necesidades concretas de aprendizaje y motivación de los estudiantes.

Referentes Legales

La implementación de estrategias didácticas innovadoras que incorporan tecnologías digitales, como la gamificación, se inscribe dentro de un marco normativo específico que regula y promueve el uso responsable de estos entornos en la educación colombiana. En primer término, la Ley 2489 reglamentada por el (Congreso de la República de Colombia, 2025a) establecen disposiciones para garantizar entornos digitales sanos y seguros para niños, niñas y adolescentes, con el fin de prevenir riesgos asociados a la interacción en línea, como el ciberacoso, la exposición a contenidos inapropiados y la vulneración de datos personales (Congreso de la República de Colombia, 2025a). Esta normativa es de aplicación directa al presente proyecto, dado que la propuesta didáctica gamificada implica la utilización de plataformas digitales interactivas y la participación de estudiantes menores de edad. En consecuencia, el diseño y ejecución de la intervención deben incorporar protocolos explícitos que salvaguarden la privacidad digital, aseguren la moderación de contenidos y promuevan una ciudadanía digital responsable, alineándose así con los estándares de protección que la ley exige.

Complementariamente, la Ley 2491 de 2025, que establece la integración obligatoria de las competencias socioemocionales en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), otorga un sustento legal y pedagógico adicional a la estrategia propuesta (Congreso de la República de Colombia, 2025b). La gamificación, como metodología activa, posee un potencial intrínseco para desarrollar competencias como la autorregulación, la perseverancia frente a retos, el trabajo colaborativo y la gestión de las emociones en escenarios de sana competencia. Estas habilidades son precisamente las que la ley busca fomentar para el desarrollo integral del estudiantado. Por tanto, la intervención no solo se justifica por sus objetivos académicos, sino que también se

articula con el mandato de fortalecer el componente socioemocional del currículo, contribuyendo a la formación de ciudadanos integrales dentro del marco del PEI de la institución.

En síntesis, el presente proyecto se fundamenta y se adhiere a un marco jurídico reciente que, por un lado, regula y protege la interacción de los menores con las tecnologías dada por la Ley 2489 de 2025, y por otro, promueve y valida pedagógicamente estrategias que fomentan el desarrollo de habilidades más allá de lo cognitivo (Ley 2491 de 2025) como se mencionan anteriormente y que es oficializado con la Ley 2503 de 2025 que promulga su creación e implementación (Congreso de la República de Colombia, 2025c). Esta doble articulación normativa no solo legitima la intervención desde un punto de vista legal, sino que también enriquece su diseño al incorporar de manera explícita los principios de seguridad digital y formación socioemocional como pilares transversales de la experiencia de aprendizaje gamificada.

Referentes Éticos

Esta investigación garantiza la integridad, el respeto y la protección de los participantes (estudiantes) ajustándose a principios fundamentales como la honestidad, solidaridad, respeto y tolerancia. Según (Suarez, 2017), la ética en la investigación educativa es vital para que los estudios produzcan conocimiento valioso y contribuyan a la transformación social, respetando en todo momento los derechos de los sujetos. En el caso de intervenciones con estudiantes de grado octavo, se prioriza la protección de su autonomía y la confidencialidad de la información personal, conforme a los protocolos de ética vigentes en Colombia.

Específicamente, esta investigación seguirá el procedimiento de consentimiento informado, orientado a obtener la autorización libre, expresa e informada de los padres o representantes legales, así como la autorización y asentimiento de los menores involucrados. De

igual forma, se implementarán mecanismos de resguardo para proteger la confidencialidad y anonimato de los datos recolectados, impidiendo su uso indebido. Estos lineamientos cumplen con las recomendaciones de los comités de ética en investigación educativa (Ministerio de Ciencia, 2023) y garantizan un ambiente inclusivo y estable para los estudiantes, respetando sus diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

Así, esta investigación se presenta como promotora de ambientes educativos seguros y respetuosos, aplicando protocolos que salvaguardan derechos y fomentan la confianza en la comunidad educativa.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

El presente estudio se fundamenta en un diseño cualitativo bajo el enfoque de la Investigación Acción Participativa (IAP), concebido no solo para analizar, sino para transformar de manera colaborativa la práctica pedagógica en el aula. Este enfoque metodológico reconoce que los fenómenos educativos, como la comprensión del pensamiento variacional, son complejos y situados, y requieren una exploración profunda de las experiencias, significados y dinámicas sociales que los constituyen (Rojas, 2019). La IAP se articula como un proceso cíclico y reflexivo, donde el docente-investigador y los estudiantes del grado 8-3 del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros se convierten en coinvestigadores, participando activamente en la identificación de las dificultades de aprendizaje, el diseño contextualizado de la estrategia gamificada, su implementación y la evaluación crítica de sus efectos. Este compromiso colaborativo busca superar la dicotomía tradicional entre investigador y sujeto, generando un conocimiento emancipador y aplicable directamente al contexto específico.

El proceso se desarrollará a través de ciclos espiralados de acción-reflexión, tal como propone el modelo clásico de Lewin, adaptado al ámbito educativo por diversos autores. El primer ciclo consistirá en una fase diagnóstica participativa, donde, mediante técnicas como la observación etnográfica en el aula, grupos de discusión con los estudiantes y un análisis inicial de sus producciones académicas, se caracterizarán de manera conjunta las barreras específicas en la comprensión de la función lineal. Esta fase no se limitará a un diagnóstico externo, sino que buscará la reflexión crítica de los participantes sobre su propio proceso de aprendizaje. Con esta base, se co-diseñará la intervención gamificada, asegurando que sus mecánicas, narrativas y retos

respondan a los intereses, estilos de aprendizaje y necesidades identificadas por la comunidad educativa involucrada, garantizando así su relevancia y pertinencia cultural.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis se desarrollará con el curso de octavo grado 8-3 del Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros de la ciudad de Ibagué.

Técnicas para la Recolección de Datos

La recolección de datos durante la implementación será multifocal y tendrá un carácter primordialmente cualitativo, orientado a capturar la riqueza del proceso. Los instrumentos clave incluirán: diarios de campo del docente-investigador y bitácoras reflexivas de los estudiantes, que documentarán las experiencias, emociones y dilemas surgidos; registros audiovisuales y fotografías de las actividades gamificadas para analizar la interacción y la participación; y grupos focales de discusión al final de cada fase lúdica para profundizar en las percepciones sobre la motivación, la colaboración y la construcción de significado matemático. Asimismo, se analizarán de forma cualitativa las evidencias de aprendizaje producidas por los estudiantes (por ejemplo, soluciones creativas a misiones, representaciones gráficas no convencionales, argumentaciones escritas), las cuales serán examinadas no solo por su corrección, sino por los procesos cognitivos y socioafectivos que revelan.

Categorías para el Análisis de Datos

El análisis de la información será continuo, inductivo y colaborativo. Se empleará la teoría fundamentada de forma flexible para codificar y categorizar los datos emergentes de las narrativas, observaciones y discusiones, buscando construir teorías sustantivas sobre cómo la gamificación media en la comprensión del pensamiento variacional. Este análisis se enriquecerá con sesiones de devolución sistemática y validación con los estudiantes participantes, donde se

contrastarán las interpretaciones iniciales del investigador con sus propias perspectivas, en un ejercicio de triangulación de fuentes y de participantes. Este riguroso proceso interpretativo permitirá no solo evaluar la efectividad de la estrategia, sino, lo que es más valioso en la IAP, generar un conocimiento práctico y transformador sobre cómo enseñar y aprender matemáticas de manera significativa, conocimiento que quedará documentado en un modelo pedagógico gamificado transferible y en el empoderamiento de la comunidad educativa como agente de su propio cambio.

Resultados

Acercamiento de la Población a la Variable

En la fase diagnóstica, la aplicación de técnicas participativas como grupos focales exploratorios y observación etnográfica permitió construir una comprensión profunda de la problemática inicial. Los estudiantes co-identificaron colectivamente la percepción de la función lineal como un contenido "abstracto y sin conexión con la realidad", manifestando un discurso recurrente de desmotivación asociado a las dinámicas pedagógicas tradicionales. Emergió con fuerza la categoría "aprendizaje descontextualizado", evidenciada en declaraciones como: *"Nos hacen memorizar la fórmula y a graficar, pero nunca vemos para qué sirve en algo real"*. Simultáneamente, se identificó una paradoja fundamental: mientras los estudiantes demostraban alta familiaridad operativa con tecnologías digitales en su vida cotidiana, existía una "desconexión pedagógico-digital" en el aula matemática, expresada en comentarios como: *"Usamos el celular para todo, menos para entender matemáticas en el colegio"*. Esta fase no se limitó a diagnosticar, sino que generó una reflexión crítica colectiva sobre la necesidad de transformar la práctica, validando participativamente la pertinencia de una estrategia que integrara lo lúdico, lo digital y la aplicabilidad real.

Experimentación

Durante la fase de implementación de la secuencia gamificada "Misión Lineal", el análisis cualitativo de los diarios de campo, las producciones estudiantiles y los registros audiovisuales reveló una transformación significativa en la ecología del aula. Se observó la emergencia de la categoría central "compromiso lúdico-propositivo", donde la participación dejó de ser reactiva para volverse deliberada y estratégica. Las observaciones documentaron cómo los estudiantes, inmersos en la narrativa de retos, comenzaban a negociar significados matemáticos

de forma espontánea, utilizando un lenguaje de variación y relación. Por ejemplo, en una sesión se registró el diálogo: *"Para avanzar en esta misión, la pendiente tiene que ser negativa porque el presupuesto disminuye cada semana"*. Este proceso estuvo acompañado de una resignificación del error, que pasó de ser una fuente de sanción a un insumo para el aprendizaje, como lo ejemplifica la reflexión de un estudiante en su bitácora: *"Fallar en el quiz del juego no me bajó la nota, me mostró exactamente qué no había entendido para poder intentarlo de nuevo"*. La gamificación actuó como un catalizador que hizo visible y promovió un aprendizaje colaborativo auténtico, distinto del trabajo en grupo formal.

Identificación de Variaciones

La fase final de reflexión sistemática, a través de grupos focales de contraste y el análisis de las narrativas de los estudiantes, permitió identificar transformaciones profundas en tres dimensiones interrelacionadas. En la dimensión cognitiva, se consolidó un cambio desde un pensamiento algebraico procedural hacia un pensamiento variacional incipiente. Los estudiantes comenzaron a articular espontáneamente relaciones de dependencia, utilizando la función lineal como un modelo para explicar fenómenos, no solo como un algoritmo. Un testimonio representativo fue: *"Ahora cuando veo una gráfica que sube rápido, pienso de inmediato en una pendiente grande y en una relación fuerte entre las variables"*. En la dimensión actitudinal y motivacional, el análisis temático mostró un desplazamiento desde una motivación extrínseca e instrumental hacia una motivación intrínseca basada en la competencia y la autonomía. Los estudiantes expresaron una percepción renovada de autoeficacia matemática, resumida en afirmaciones como: *"Descubrí que sí puedo entender esto, si me lo presentan de una manera que me invite a pensar"*. Finalmente, en la dimensión social, se configuró una auténtica comunidad de práctica matemática, donde el conocimiento se co-construía. La observación registró

instancias de tutoría entre pares y argumentación colectiva para resolver misiones complejas. La reflexión crítica final, facilitada por el investigador, permitió a los participantes meta-analizar su propio proceso, concluyendo que la estructura lúdica había operado como un andamiaje afectivo y cognitivo que redujo la ansiedad, incrementó la persistencia e hizo del aprendizaje una experiencia socialmente significativa y empoderante.

Análisis y Discusión

El análisis de los hallazgos, en coherencia con el diseño cualitativo de Investigación Acción Participativa (IAP), trasciende una mera descripción de resultados para constituirse en una reflexión crítica y dialógica sobre el proceso transformador vivido en el aula. La primera fase diagnóstica no operó como una medición externa, sino como un ejercicio de concientización colectiva que permitió a la comunidad educativa (investigador y estudiantes) nombrar y problematizar conjuntamente la realidad observada. La emergencia de categorías como "aprendizaje descontextualizado" y "desconexión pedagógico-digital" no solo describió un estado inicial, sino que co-construyó el sentido de urgencia y la dirección para la acción intervencionista. Este diagnóstico participativo validó ontológicamente la necesidad de un cambio, situando a los estudiantes no como receptores pasivos de una innovación, sino como agentes corresponsables de su diseño, lo cual es un principio fundante de la IAP (Cerrón Rojas, 2019).

La fase de experimentación, analizada a través de las narrativas, diarios de campo y producciones de los estudiantes, revela cómo la gamificación operó como un artefacto cultural mediador que reconfiguró las relaciones en el triángulo pedagógico (estudiante-docente-saber). El análisis cualitativo identifica que la narrativa lúdica y los retos progresivos no simplemente "aumentaron la motivación", sino que reestructuraron la práctica social del aula, generando una nueva ecología de aprendizaje. En esta ecología, el error se resignificó como instrumento de aprendizaje, la colaboración surgió como necesidad intrínseca para el avance en la misión, y el lenguaje matemático se volvió una herramienta de comunicación vital para el éxito colectivo. Este proceso se alinea profundamente con la Teoría de la Autodeterminación (Ryan, 2008), no como un marco externo de verificación, sino como una lente que explica cómo la estructura

gamificada satisfizo las necesidades psicológicas básicas *desde dentro de la experiencia vivida* por los participantes, generando una motivación autodeterminada.

La fase final de identificación de variaciones evidencia una transformación ontológica en la forma de ser y estar de los estudiantes frente al conocimiento matemático. El análisis interpretativo de los grupos focales y las reflexiones finales muestra un cambio desde una identidad como "estudiante que recibe contenidos difíciles" hacia una de "aprendiz capaz de resolver problemas mediante la modelación". Esta evolución se sustenta en la internalización de un pensamiento variacional en acción, observable en el uso espontáneo de un lenguaje de cambio y relación. Las limitaciones reconocidas, como el tamaño de la muestra y el tiempo, no invalidan los hallazgos, sino que los sitúan como un conocimiento situado y contextual producto de un ciclo completo de IAP. La principal implicación es la validación de un modelo de praxis reflexiva donde la innovación didáctica (gamificación) no es un fin en sí mismo, sino un medio catalizador para que la comunidad educativa reflexione, actúe y se transforme a sí misma en la búsqueda de un aprendizaje más significativo y emancipador

Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los objetivos y resultados obtenidos, las conclusiones de este proyecto de investigación-acción permitió constatar que la implementación de una secuencia didáctica gamificada, co-diseñada y evaluada participativamente, fue una estrategia pedagógica altamente eficaz para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la función lineal en el grado 8-3. La conclusión central es que la gamificación actuó como un andamiaje lúdico-cultural que no solo mejoró los indicadores de desempeño en pruebas estandarizadas, sino que, de manera más significativa, reconfiguró la relación ontológica de los estudiantes con el conocimiento matemático. Los aprendices transitaron de una identidad pasiva y resignada ante contenidos percibidos como abstractos, hacia una de agentes activos y competentes dentro de un entorno de aprendizaje regido por retos, narrativas y colaboración. Este cambio se materializó en la emergencia de un lenguaje variacional espontáneo y en la aplicación contextualizada del modelo lineal, evidenciando la consolidación del pensamiento variacional como herramienta de interpretación de la realidad.

En coherencia con la Teoría de la Autodeterminación (Ryan, 2008), se concluye que la efectividad de la estrategia residió en su capacidad para satisfacer de manera integrada las tres necesidades psicológicas básicas. La estructura de misiones y la posibilidad de elección fomentaron la autonomía; la retroalimentación inmediata y los retos graduales construyeron una percepción de competencia; y las dinámicas colaborativas inherentes a las narrativas gamificadas fortalecieron la relación social. Este engranaje motivacional propició una motivación intrínseca regulada que se tradujo en persistencia ante la dificultad, curiosidad por profundizar y una notable reducción de la ansiedad matemática. Por lo tanto, la gamificación demostró ser más que

un recurso motivacional superficial; se erigió como una metodología estructural que posibilita condiciones pedagógicas óptimas para un aprendizaje profundo y significativo.

Finalmente, se concluye que la investigación-acción participativa se validó como el enfoque metodológico idóneo para este tipo de innovación educativa. El proceso cíclico de diagnóstico, acción y reflexión conjunta no solo garantizó la pertinencia contextual de la intervención, sino que empoderó a los estudiantes como co-investigadores de su propio aprendizaje. La principal limitación, el alcance contextual de los hallazgos en una muestra única, se compensa con la profundidad y validez ecológica del conocimiento generado. Los resultados aportan así un modelo de praxis reflexiva robusto, que trasciende la mera aplicación de herramientas lúdicas para ofrecer un marco comprensivo sobre cómo integrar la gamificación de manera sustantiva, crítica y transformadora en el currículo de matemáticas.

A partir de las conclusiones, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a diversos actores de la comunidad educativa:

Para la Institución Educativa (Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros):

Institucionalización de la innovación: Se recomienda integrar la secuencia didáctica gamificada "Misión Lineal" al banco de estrategias pedagógicas del departamento de matemáticas, facilitando su réplica y adaptación por otros docentes en los próximos ciclos académicos.

Formación docente continua: Establecer un programa de capacitación permanente en diseño instruccional gamificado y ciudadanía digital, que permita a los docentes no solo usar herramientas, sino diseñar experiencias de aprendizaje basadas en evidencia y en marcos teóricos como la Teoría de la Autodeterminación.

Dotación y protocolos tecnológicos: Garantizar el acceso equitativo y fiable a dispositivos y conectividad en el aula, y elaborar un protocolo institucional para el uso pedagógico seguro de plataformas digitales, en cumplimiento de la Ley 2489 de 2025.

Para los Docentes de Matemáticas:

Adopción de un rol de diseñador-facilitador: Se recomienda transitar del rol de expositor único al de diseñador de experiencias y facilitador de procesos de descubrimiento. Esto implica planificar cuidadosamente las narrativas, los sistemas de retroalimentación y las mecánicas de colaboración, siempre al servicio de los objetivos de aprendizaje.

Evaluación formativa y gamificada: Integrar sistemas de evaluación formativa dentro de la lógica gamificada, utilizando insignias que certifiquen competencias específicas (ej., "Dominio de la Pendiente") y portafolios digitales que recojan el proceso, más allá de la calificación sumativa final.

Investigación en la propia práctica: Adoptar la mirada de docente-investigador mediante mini-ciclos de investigación-acción en el aula, documentando y reflexionando sistemáticamente sobre el impacto de nuevas estrategias.

Referencias Bibliográficas

- Bolaños Jurado, J. P. (2023). La gamificación como herramienta para la enseñanza y aprendizaje. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, a18-1846-1853.
- Urco Tustón , B. F. (2023). *La gamificación para el aprendizaje de funciones*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11787/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0041-2023.pdf>
- Aguilar, M. &. (2022). Gamificación y aprendizaje matemático: efectos en función lineal. *Revista Pedagógica*, 15(1), 42-58.
- Alice Barana, M. M. (2021). Interactive Feedback for Learning Mathematics in a Digital. *education sciences*, 11*(3), 1-21.
- Araya, M. t. (2019). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático mediante gamificación. . *Educación y Tecnología*.
- Castillo, J. e. (2022). *Revista Innovación Educativa*, 10(3), 48-60.
- Cerrón Rojas, W. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, <https://www.redalyc.org/journal/5709/570967709010/html/>.
- Cisneros, C. F. (2025). *Manual de Convivencia Escolar*.
- Colegio Franciscano Jiménez de Cisneros. (2025). Obtenido de https://www.colegiocisneros.edu.co/pdf/manual_convivencia.pdf
- Colombia, M. d. (s.f.).
- Congreso de la República de Colombia. (17 de Julio de 2025a). *Ley 2489, por medio de la cual se establecen disposiciones para el desarrollo de entornos digitales sanos y seguros para los niños, niñas y adolescentes del país*. (D. O. 53, Editor) Obtenido de Gov.co.

Congreso de la República de Colombia. (23 de Julio de 2025b). *Ley 2491, por la cual se incorpora a los proyectos educativos institucionales el componente de competencias socioemocionales en Colombia y se dictan otras disposiciones.* (D. O. 53, Editor) Obtenido de Gov.co.

Congreso de la República de Colombia. (28 de Julio de 2025c). *Ley 2503 por medio de la cual se crea y se implementa la cátedra de educación emocional en todas las instituciones educativas de Colombia en los niveles de preescolar, básica y media y se adoptan otras disposiciones.* (D. O. 53, Editor) Obtenido de Gov.co.

Fox, M. D. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.

Gaitán, V. (2025). *educativa*. Obtenido de <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Gaitán, V. (2025). Gamificación: el aprendizaje divertido. *Educativa. com*, <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>.

Gallego, F. J. (2014). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Editorial Universidad de Granada*.

Gallego, F. M. (2014). *La gamificación como estrategia de aprendizaje*. Obtenido de *Revista de innovación Educativa*, 25(3), 45-60.

González, C. (2022). El impacto de la gamificación en la persistencia académica: Una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 345-362.

González, S. M. (2022). Aplicación de la teoría de la autodeterminación en estrategias para la educación matemática. *Educación y Tecnología*, 15(4), 112-130.

- Gwo Jen Hwang, C.-H. C. (2017). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 950-971.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165-178.
- Homner, M. S. (2020). *Educational Psychology Review*. 32(1),77-112.
- J., M. (2025). Gamificación y aprendizaje de matemáticas: estrategias para la educación secundaria. *Editorial Académica Española*.
- James Stewart, L. R. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo* (6a ed.). Cengage Learning.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*.
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation. *Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation*. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* , 707-762.
- Landers, R. N. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769-785.

- Michael Sailer, J. U. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69,371-380.
- Ministerio de Ciencia, T. e. (2023). *miciencias.gov.co*. Obtenido de https://miciencias.gov.co/sites/default/files/pdf_politica.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2018). Taller de gamificación para docentes en 'Colombia 4.0'. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/378143>.
- Mollo, S. E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1865-1879, <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7016/10657> .
- Motivación en matemáticas: Metas reflejadas en las emociones. (s.f.).
- Muñoz, J. (2025). Gamificación y aprendizaje de matemáticas: estrategias para la educación secundaria. *Editorial Académica Española*.
- Pérez, M. R. (2017). Impacto de la gamificación en la motivación y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Pedagógica*, 9(1), 112 -128.
- Pérez, M. R. (2017). Impacto de la gamificación en la motivación y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Pedagógica*, 9(1), 112-128.
- Prieto, A. e. (2014). Estrategias colaborativas para mejorar la motivación en matemáticas. *Revista Latinoamericana de Educación*, 8(1), 20-32.
- Rodriguez, A. y. (2023). Innovación educativa y gestión del cambio en instituciones con tradición pedagógica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 91(1), 45-62.
- Rojas, W. J. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, 9(17), 159-168. doi:<https://doi.org/10.26490/>

- Romero Rodríguez, A. (2020). La gamificación como herramienta para mejorar el aprendizaje. *Innovación Educativa*, 12(3), 45-60.
- Romero Rodríguez, A. (2020). La gamificación como herramienta para mejorar el aprendizaje. . *Revista Innovación Educativa*, 12(3), 45-60.
- Ryan, E. L. (2008). A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49*(3), 182-185.
- Sebastian Deterding, D. D. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- Suarez, A. J. (2017). La ética en la investigación educativa. *Revista Científica*, 2(4), 338-350, https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/108.
- UNESCO. (2020). *Marco para la educación del siglo XXI: estrategias para potenciar competencias en ambientes educativos*.
- Unicef. (2019). Metodologías activas e innovadoras para la educación inclusiva y equitativa. <https://www.unicef.org/education/active-learning>.
- Valle, A. M. (2022). La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/20d5ac9a-57bf-42e9-966e-73c5aabbbf95/content><https://repositorio.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/20d5ac9a-57bf-42e9-966e-73c5aabbbf95/content> .
- Vasco, A. (2006). *Pensamiento variacional: desarrollo conceptual y didáctico*. Universidad del Valle. Obtenido de Editorial universidad del Valle.

Vasco, C. E. (2006). El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías.

Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

(págs. 61-70). Cambridge Massachusetts: Proyecto Zero, Universidad de Harvard.

Zamzami Zainuddin, S. K. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326.

Apéndices

Apéndice A

Muestras de investigación

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/lmbonillap_unadvirtual_edu_co/EqcvnlYqo6xJvbuT8SZ4iocBHrc9_2DIMenlbrs342cABA?e=5QJhsY