



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Fortalecimiento del Pensamiento Numérico en estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniiano de Floridablanca mediante el enfoque del Aprendizaje Basado en Juegos

Este proyecto aporta al Pensamiento Numérico porque fortalece las estrategias de aprendizaje del mismo, en los diferentes niveles, a través de un recurso tecnológico educativo orientado por el enfoque del Aprendizaje Basado en Juegos.

Autores:

Juan David Silva Granada¹

Eimar Leonel Abreo Suárez²

Sergio Andrés Pasaje Realpe³

Línea de investigación: Tecnología Educativa

Fecha: 24 de agosto de 2026



¹ juan.granadasil@usantotomas.edu.co

² eimar.suarezabrusantotomas.edu.co

³ sergio.realpepas@usantotomas.edu.co

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Justificación	12
Preliminares.....	15
Diagnóstico de la realidad	15
Alternativas de solución	21
Propósito y objetivos.....	24
Propósito	24
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos.....	25
Marco contextual	25
Revisión de estado del arte	27
Marco teórico	33
Pensamiento Numérico	33
Concepto de Pensamiento Numérico.....	33
Componentes del Pensamiento Numérico	34
Pensamiento Numérico en la educación básica primaria y el grado quinto	36
Dificultades frecuentes en el desarrollo del Pensamiento Numérico	37
Relación entre Pensamiento Numérico, juego y tecnología.....	37
Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia didáctica	38
El juego como mediación pedagógica	38
El juego como estrategia didáctica.....	39
Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).....	40
ABJ y aprendizaje matemático.....	41
Recursos tecnológicos educativos para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.....	42
Recursos tecnológicos educativos y mediación pedagógica.....	43
TIC y aprendizaje matemático	43
Aprendizaje Digital Basado en Juegos (DGBL)	44
Diseño pedagógico del recurso tecnológico.....	45
Marco conceptual.....	47
Pensamiento Numérico	47



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Comprensión de los números y de la numeración.....	48
Cálculo con números.....	48
Comprensión del concepto de las operaciones	49
Resolución de problemas.....	49
Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).....	50
Juego.....	50
Estrategia didáctica	51
Aprendizaje significativo.....	51
Motivación	52
Recursos tecnológicos educativos	52
Software educativo	52
Aprendizaje Digital Basado en Juegos (DGBL)	52
Integración pedagógica de las TIC	53
Marco legal y normativo.....	53
Marco creativo y de innovación.....	54
Consideraciones éticas.....	58
Marco Metodológico.....	59
Categorización de la realidad educativa a abordar	59
Enfoque, tipo de investigación y estudio.....	60
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	61
Técnica de análisis de información.....	62
Aplicación y análisis de resultados preliminares	66
Hallazgos y resultados	67
Resultados del Objetivo específico 1:	67
Aplicación del mapa de empatía	67
Análisis de resultados del Mapa de Empatía.....	68
Etapa de definición: Análisis e interpretación de hallazgos	71
Resultados del objetivo específico 2:	76
Etapa de ideación	76
Construcción pedagógica	76
Construcción metodológica.....	76
Construcción tecnológica	77
Etapa de prototipado	79
Resultados del objetivo específico 3:	89
Etapas de validación y testeo	89
Conclusiones.....	93
Referencias Bibliográficas	96
ANEXO 1: Rúbrica de validación Pensamiento Numérico.....	111
ANEXO 2: Rúbrica de validación del Aprendizaje Basado en Juegos.....	121



ANEXO 3: Wireframes (30 Pantallas Clave).....	126
ANEXO 4: Preguntas tipo del Prototipo.....	140
ANEXO 5: Instrumentos de recolección de datos.....	143
Diario de Campo del docente-investigador.....	143
Lista de cotejo adaptada.....	144
Entrevista semiestructurada individual.....	145
Guía para Grupos Focales	146
Cuestionario (Autoevaluación).....	148
Rúbrica de validación del prototipo	148
Diagnóstico Inicial del Área de Matemáticas para el Grado Quinto	151
ANEXO 6: CARTA AVAL DE LA INSTITUCIÓN.....	154
ANEXO 7: FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO	155
.....	156



Resumen

El presente proyecto tiene como propósito fortalecer el Pensamiento Numérico en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca, mediante la implementación de estrategias de aprendizaje basadas en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y el uso de recursos tecnológicos educativos. La propuesta surge a partir de las dificultades identificadas en las estudiantes relacionadas con el cálculo mental, la comprensión de las operaciones básicas, la estimación de cantidades y la resolución de situaciones problemáticas que requieren razonamiento matemático. Estas dificultades afectan no solo el desempeño académico, sino también la motivación, la participación y la confianza de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas.

En respuesta a esta problemática, se diseña una propuesta pedagógica centrada en actividades lúdicas, interactivas y contextualizadas que permitan fortalecer habilidades asociadas al Pensamiento Numérico desde experiencias significativas y dinámicas. La propuesta integra un ambiente virtual de aprendizaje con retos digitales de cálculo mental, operaciones básicas y ejercicios manipulativos orientados al razonamiento lógico y la resolución de problemas. Estas estrategias buscan favorecer la comprensión de los números y las operaciones más allá de la repetición mecánica de algoritmos, promoviendo procesos de análisis, toma de decisiones y pensamiento flexible.

El proyecto se fundamenta teóricamente en los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre Pensamiento Numérico, así como en los autores mencionados en el marco teórico que han aportado en temas relacionados con el Aprendizaje Basado en Juegos. De igual manera, se sustenta en enfoques pedagógicos que reconocen al estudiante como un sujeto activo en la construcción del conocimiento y al juego como una estrategia didáctica que favorece la motivación, la participación y el desarrollo de habilidades cognitivas.

La investigación se desarrolla desde un enfoque aplicado con metodología cualitativa, orientada al diseño e implementación de una propuesta educativa contextualizada. Se espera que la intervención contribuya al fortalecimiento de habilidades de Pensamiento Numérico, especialmente en el cálculo mental y la resolución de situaciones matemáticas, favoreciendo procesos de aprendizaje más significativos, participativos y motivadores en los estudiantes de básica primaria.



Palabras clave: Pensamiento Numérico, cálculo con números, Aprendizaje Basado en Juegos, resolución de problemas, recursos tecnológicos educativos.

Abstract

This project aims to strengthen Numerical Thinking among fifth-grade students at Colegio Agustiniانو Floridablanca through the implementation of learning strategies based on Game-Based Learning (GBL) and the use of educational technology resources. The proposal emerged in response to the difficulties identified among students regarding mental calculation, understanding of basic mathematical operations, estimation of quantities, and the solution of problem situations that require mathematical reasoning. These challenges affect not only academic performance but also students' motivation, participation, and confidence in learning mathematics.

In response to this issue, a pedagogical proposal has been designed around playful, interactive, and contextualized activities that foster the development of skills associated with Numerical Thinking through meaningful and dynamic learning experiences. The proposal integrates a virtual learning environment featuring digital mental calculation challenges, basic operations, and hands-on activities aimed at promoting logical reasoning and problem-solving skills. These strategies seek to enhance students' understanding of numbers and operations beyond the mechanical repetition of algorithms by encouraging analytical thinking, decision-making, and cognitive flexibility.

The project is theoretically grounded in the guidelines established by the Colombian Ministry of National Education regarding Numerical Thinking, as well as in the contributions of the authors discussed in the theoretical framework who have conducted research on Game-Based Learning. Likewise, it is supported by pedagogical approaches that recognize students as active participants in the construction of knowledge and view play as an effective instructional strategy for promoting motivation, participation, and the development of cognitive skills.

The research follows an applied approach using a qualitative methodology focused on the design and implementation of a contextualized educational intervention. The expected outcome is that the intervention will contribute to strengthening students' Numerical Thinking skills, particularly in mental calculation and mathematical problem-solving, while fostering more meaningful, engaging, and motivating learning processes for elementary school students.



Key words: Numerical thinking, mental calculation, game-based learning, problem-solving, educational technology resources.

Introducción

En el contexto educativo actual, uno de los principales desafíos de la enseñanza de las matemáticas corresponde al fortalecimiento del Pensamiento Numérico en los estudiantes de básica primaria. En muchos casos, los estudiantes presentan dificultades relacionadas con la comprensión de los números, el cálculo mental, el uso de estrategias de estimación y la resolución de situaciones problemáticas que implican operaciones matemáticas básicas. Estas dificultades limitan el desarrollo del razonamiento lógico y afectan la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos matemáticos en contextos cotidianos y escolares.

En el grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca se ha identificado a través de la observación en aula y el registro en diarios de campo, que varios estudiantes presentan debilidades en procesos asociados al Pensamiento Numérico, especialmente en la agilidad para resolver operaciones básicas, el uso flexible de estrategias de cálculo mental y la comprensión de situaciones matemáticas que requieren análisis y razonamiento. Asimismo, se evidencia desmotivación frente a las metodologías tradicionales de enseñanza de las matemáticas, particularmente cuando el aprendizaje se centra en ejercicios repetitivos y mecánicos alejados de experiencias significativas para los estudiantes.

Frente a esta situación, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que favorezcan un aprendizaje más dinámico, participativo y contextualizado. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y el uso de recursos tecnológicos educativos representan alternativas pertinentes para fortalecer el Pensamiento Numérico desde experiencias lúdicas e interactivas que aumenten la motivación, la participación y el interés de los estudiantes por las matemáticas.



El presente proyecto tiene como objetivo fortalecer el Pensamiento Numérico en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca mediante el diseño e implementación de estrategias de aprendizaje basadas en el juego y apoyadas en recursos tecnológicos educativos. La propuesta busca promover el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de los números, el cálculo mental, la estimación, las operaciones básicas y la resolución de problemas, favoreciendo procesos de razonamiento matemático y aprendizaje significativo.

La investigación se fundamenta en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre Pensamiento Numérico y resolución de problemas, así como en referentes teóricos relacionados con el Aprendizaje Basado en Juegos y la integración pedagógica de las tecnologías en el aula. Desde esta perspectiva, el juego se comprende como una estrategia didáctica que permite al estudiante asumir un rol activo en la construcción del conocimiento, interactuar con situaciones problemáticas y desarrollar habilidades cognitivas mediante experiencias dinámicas y contextualizadas.

Metodológicamente, el proyecto se orienta desde un enfoque cualitativo y aplicado, centrado en el diseño de una propuesta pedagógica contextualizada a las necesidades del grupo participante. Para ello, se plantean actividades lúdicas y tecnológicas como juegos interactivos de cálculo mental, retos matemáticos, y ejercicios, enfocados en el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.

Finalmente, este proyecto busca contribuir no solo al mejoramiento del desempeño académico en matemáticas, sino también al fortalecimiento de la motivación, la autonomía y la participación de los estudiantes en los procesos de aprendizaje. Asimismo, pretende consolidar prácticas pedagógicas innovadoras que integren el juego y la tecnología como herramientas para favorecer experiencias educativas significativas en la educación básica primaria.



Justificación

El Pensamiento Numérico se presenta como uno de los componentes del Pensamiento Matemático propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) constituyéndose en un eje fundamental para los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación básica primaria. Este tipo de pensamiento permite a los estudiantes comprender el significado de los números, establecer relaciones entre ellos, desarrollar estrategias de cálculo y resolver situaciones problemáticas en diversos contextos. En este sentido, los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas reconocen este pensamiento como un referente esencial para la construcción del conocimiento matemático. A través de su desarrollo, los estudiantes fortalecen competencias relacionadas con el razonamiento, estimación, modelación y resolución de problemas que sustentan el aprendizaje significativo de las matemáticas.

El fortalecimiento del Pensamiento Numérico en los estudiantes de grado quinto resulta especialmente relevante porque constituye la base para la adquisición de aprendizajes matemáticos de mayor complejidad en los niveles posteriores de escolaridad. Una adecuada comprensión de los números, las operaciones y las relaciones numéricas favorece la transición hacia procesos como el razonamiento proporcional, el Pensamiento Algebraico inicial y el análisis e interpretación de datos. Por el contrario, las dificultades persistentes en estas competencias pueden generar vacíos conceptuales que limiten el desempeño académico y la capacidad de los estudiantes para afrontar nuevos desafíos matemáticos. En este contexto, se hace necesario implementar estrategias pedagógicas que transformen las prácticas tradicionales centradas en la repetición y la ejercitación mecánica. Con base en lo mencionado, la presente propuesta plantea una innovación metodológica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos, apoyada por un recurso tecnológico educativo concebido como mediador del aprendizaje, con el propósito de generar experiencias de aprendizaje activas, significativas y contextualizadas que contribuyan al fortalecimiento del Pensamiento Numérico.



En este sentido, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) representa una alternativa pedagógica pertinente para fortalecer el Pensamiento Numérico, debido a que promueve ambientes de aprendizaje dinámicos, participativos y motivadores. Esta necesidad cobra especial relevancia si se considera que las actitudes negativas hacia las matemáticas suelen originarse en las experiencias de aprendizaje y en las percepciones que los estudiantes construyen sobre sus propias capacidades, generando apatía y rechazo hacia esta área del conocimiento (Macnab & Cummine, 1992). En respuesta a esta problemática, el ABJ ha demostrado favorecer el desarrollo del razonamiento lógico y la resolución de problemas mediante experiencias contextualizadas que involucran activamente a los estudiantes en la construcción de estrategias matemáticas (Caviedes Rodríguez (2025); Del Moral Pérez et al., 2016), al tiempo que incrementa su motivación, participación y trabajo colaborativo, contribuyendo a disminuir la frustración y el temor frente al error (Núñez Valdivieso (2018)). Asimismo, la incorporación de retos progresivos y mecanismos de retroalimentación inmediata, especialmente en entornos digitales, fortalece la comprensión de los conceptos matemáticos y promueve procesos de autorregulación del aprendizaje (Debrenti, 2024; Rojas Padilla, 2020), lo que respalda la pertinencia de esta propuesta como estrategia para potenciar el pensamiento numérico en los estudiantes de educación básica.

En este sentido, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) representa una alternativa pedagógica pertinente para fortalecer el Pensamiento Numérico, debido a que promueve ambientes de aprendizaje dinámicos, participativos y motivadores.

De igual manera, la incorporación de recursos tecnológicos educativos adquiere sentido cuando se encuentra articulada con una propuesta pedagógica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos. En este contexto, la tecnología no constituye un fin en sí misma, sino un recurso de mediación que posibilita la organización de experiencias de aprendizaje dinámicas, la presentación de retos matemáticos contextualizados, la retroalimentación oportuna y el seguimiento del progreso de los estudiantes. De esta manera, se favorece el aprendizaje del Pensamiento Numérico mediante actividades de juego con una



intencionalidad pedagógica clara, promoviendo una participación más activa, el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y una comprensión más significativa de los conceptos matemáticos.

Por tanto, el presente proyecto se justifica en la necesidad de fortalecer el Pensamiento Numérico de los estudiantes de grado quinto mediante una propuesta pedagógica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos, apoyada por un recurso tecnológico educativo diseñado con una intencionalidad pedagógica explícita. Su carácter innovador radica en la articulación de experiencias de juego, retos matemáticos y procesos de retroalimentación dentro de una secuencia didáctica orientada al desarrollo progresivo de habilidades de cálculo mental, comprensión de las operaciones y resolución de problemas. De esta manera, la propuesta trasciende el uso de la tecnología como un recurso instrumental y promueve una transformación metodológica frente a prácticas de enseñanza centradas en la repetición, la memorización de procedimientos y la ejercitación algorítmica descontextualizada, favoreciendo aprendizajes significativos, participación activa de los estudiantes y fortalecimiento de competencias matemáticas necesarias para afrontar nuevos desafíos académicos.

Asimismo, el presente proyecto trasciende el impacto en los estudiantes al aportar al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas del área de matemáticas del Colegio Agustiniano Floridablanca. La propuesta ofrece una estrategia de aprendizaje fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos, mediada por un recurso tecnológico educativo, que puede ser adaptada y replicada en otros grados de educación básica, contribuyendo al fortalecimiento del currículo institucional y a la consolidación de experiencias de aprendizaje significativas en matemáticas. En este sentido, la experiencia no se limita a una intervención puntual, sino que constituye un referente para futuras iniciativas orientadas al fortalecimiento del Pensamiento Numérico mediante metodologías activas e innovadoras. De igual manera, el proyecto se articula con la línea de profundización en Tecnología Educativa, al diseñar e implementar un recurso tecnológico educativo concebido como mediador de los procesos de aprendizaje, integrado a una propuesta de Aprendizaje Basado en Juegos que favorece la interacción del estudiante con



retos matemáticos, la retroalimentación oportuna, el seguimiento de su progreso y la construcción significativa del conocimiento, evidenciando el potencial de la tecnología cuando responde a una intencionalidad pedagógica claramente definida.

Preliminares

Diagnóstico de la realidad:

- a. **Identificación:** El aprendizaje de las matemáticas en Colombia enfrenta importantes desafíos, evidenciados en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales. En particular, se identifica un bajo desarrollo de habilidades de pensamiento numérico, situación que limita la comprensión de conceptos matemáticos, la resolución de problemas y la aplicación de conocimientos en diferentes contextos. A nivel internacional, los resultados de PISA 2022 confirman esta problemática: Colombia obtuvo un puntaje promedio de 383 puntos en matemáticas, muy por debajo del promedio de la OCDE (472 puntos), con una brecha de 89 puntos. Además, cerca del 71 % de los estudiantes colombianos no alcanza el nivel mínimo de competencia matemática, lo que evidencia dificultades para aplicar conceptos numéricos en situaciones reales y desarrollar procesos de razonamiento complejo (OECD, 2023). De manera similar, los resultados de las pruebas Saber 11 del ICFES muestran que más del 50 % de los estudiantes se ubican en los niveles mínimo o satisfactorio, reflejando debilidades en el razonamiento cuantitativo, la interpretación de situaciones problemáticas y la resolución de problemas matemáticos (ICFES, 2023).

Tabla 1 Datos de desempeño en matemáticas (Institucional, Nacional e Internacional)

Nivel de análisis	Indicador	Dato numérico / porcentual	Interpretación
-------------------	-----------	-------------------------------	----------------



Institucional (Colegio Agustiniano Floridablanca)	Estudiantes con dificultades en Pensamiento Numérico y resolución de problemas	35% – 45%	Un porcentaje significativo de estudiantes presenta bajo desempeño en competencias básicas matemáticas
Nacional (ICFES Saber 11, 2023)	Estudiantes en niveles mínimo o satisfactorio en matemáticas	Más del 50%	La mayoría de los estudiantes no alcanza niveles altos de desempeño
Nacional (ICFES)	Dificultades en razonamiento cuantitativo e interpretación	Tendencia general (sin valor único)	Se evidencian debilidades en resolución de problemas y modelación matemática
Internacional (PISA 2022 – Colombia)	Puntaje promedio en matemáticas	383 puntos	Nivel bajo en comparación internacional
Internacional (PISA 2022 – OCDE)	Puntaje promedio OCDE	472 puntos	Referente internacional superior
Brecha Colombia – OCDE	Diferencia de puntaje	89 puntos	Rezago significativo en competencias matemáticas
Internacional (PISA 2022 – Colombia)	Estudiantes por debajo del nivel mínimo	71%	Alta proporción con dificultades para aplicar matemáticas en contextos reales
Internacional (PISA 2022)	Estudiantes que alcanzan nivel mínimo o superior	29%	Minoría logra competencias básicas esperadas

Fuente: elaboración propia basada en ICFES (2023), Montenegro (2024), OECD (2023) y Prieto (2025) e informes de PISA (2022).

Esta realidad también se evidencia en el contexto del Colegio Agustiniano Floridablanca, institución educativa privada de carácter confesional católico, regentada por la Orden de Agustinos Recoletos, ubicada en el municipio de Floridablanca (Santander), que atiende aproximadamente a 750 estudiantes provenientes, en su mayoría, de familias de estrato socioeconómico 3 en adelante. En coherencia con la tendencia nacional e internacional, los informes institucionales del área de matemáticas evidencian que entre el 35 % y el 45 % de los estudiantes de educación básica primaria presentan dificultades relacionadas con el desarrollo del



pensamiento numérico, particularmente en la comprensión de los números, el cálculo mental, la estimación, la aplicación de las operaciones básicas y la resolución de situaciones problemáticas.

En este contexto, la población objeto de estudio corresponde a los 87 estudiantes de grado quinto, de los cuales 12 son de nuevo ingreso durante el año lectivo 2026. Con el propósito de conocer sus necesidades de aprendizaje, al inicio del año escolar se aplicaron actividades diagnósticas que incluyeron ejercicios escritos para identificar presaberes, observación directa del desempeño durante las clases, entrevistas con los estudiantes y actividades grupales orientadas a reconocer estilos de aprendizaje, intereses y expectativas frente a la asignatura de matemáticas.

Los resultados obtenidos permitieron identificar como problema central el bajo desarrollo de habilidades de Pensamiento Numérico. Se evidenció que un número importante de estudiantes presenta dificultades para comprender relaciones numéricas, realizar cálculo mental con agilidad, interpretar situaciones problemáticas, estimar resultados y utilizar estrategias flexibles para resolver operaciones, recurriendo con frecuencia a procedimientos mecánicos y algoritmos tradicionales sin una comprensión suficiente de los conceptos involucrados.

El análisis institucional permitió identificar la necesidad de fortalecer el Pensamiento Numérico como uno de los aspectos que inciden en el desempeño matemático de los estudiantes. Desde el componente pedagógico, se evidencian oportunidades de mejora relacionadas con la incorporación de metodologías activas e innovadoras que favorezcan aprendizajes significativos. En el ámbito institucional, factores como la rotación docente y la necesidad de fortalecer los procesos de actualización pedagógica representan retos para la consolidación de prácticas de enseñanza consistentes. De igual manera, las diferencias en el acompañamiento académico



brindado por las familias influyen en los procesos de aprendizaje. En conjunto, estos elementos evidencian la pertinencia de implementar una propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento del Pensamiento Numérico mediante estrategias acordes con las características y necesidades de los estudiantes.

- b. Descripción:** En la ejecución de las actividades de matemáticas en el grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca se ha evidenciado, a través de la observación de las clases y el seguimiento al progreso de los estudiantes, una dificultad significativa al realizar ejercicios que requieran agilidad para calcular operaciones básicas como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números naturales, así como relacionarlas con la solución de problemas y situaciones. Esta limitación genera inseguridad en los estudiantes al enfrentar situaciones cotidianas que requieren de habilidades numéricas, lo que a su vez dificulta la continuidad de la enseñanza de procesos más complejos en grados posteriores.

La dificultad no solo afecta el rendimiento académico, sino que también limita el desarrollo del Pensamiento Numérico, entendido como la capacidad para comprender, relacionar y utilizar números y operaciones en distintos contextos; enfrentando barreras que obstaculizan su participación activa en la resolución de problemas y en el aprendizaje de nuevos contenidos. En este sentido, fortalecer el Pensamiento Numérico se convierte en un objetivo clave para promover la confianza, la autonomía y la capacidad de aplicar el conocimiento matemático en contextos reales. El propósito es avanzar de una visión mecánica y repetitiva hacia un aprendizaje más significativo y aplicado.

Las actividades diagnósticas y pruebas de intereses realizadas al iniciar el año escolar a los estudiantes sujetos de este estudio evidencian que los estudiantes prefieren dinámicas lúdicas y colaborativas frente a metodologías tradicionales centradas en la resolución de ejercicios sin contexto. Sin embargo, también se observan dificultades en el trabajo en equipo, especialmente en



la inclusión de estudiantes nuevos y en la organización de las actividades grupales, lo que afecta la consecución de los objetivos planteados.

Adicionalmente, se identifican factores externos como la sobreestimulación por el uso del celular y la influencia de las redes sociales, que generan distracciones y afectan la motivación por el aprendizaje de las matemáticas. A nivel docente, persiste la resistencia a implementar metodologías innovadoras, predominando la clase magistral y el uso de textos guías, con un limitado aprovechamiento de recursos digitales o ambientes virtuales de aprendizaje.

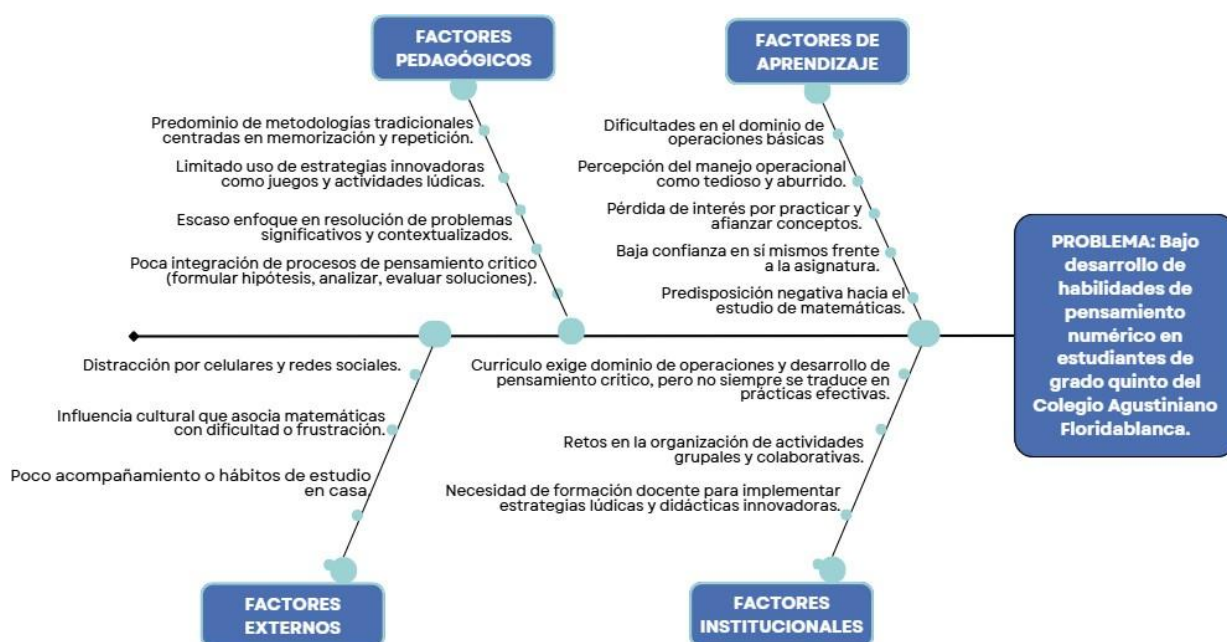


Ilustración 1: Espina de pescado. Fuente: Elaboración propia

La espina de pescado que se presenta aquí ayuda a identificar de manera clara y estructurada la problemática central relacionada con el bajo desarrollo de habilidades de Pensamiento Numérico en los estudiantes de quinto grado del Colegio Agustiniانو de Floridablanca, lo que muestra una conexión directa entre varios factores que influyen en esta situación. Desde el ámbito pedagógico, se nota un predominio de metodologías tradicionales que



se enfocan en la memorización y la repetición, junto con un uso limitado de estrategias innovadoras y un escaso énfasis en la resolución de problemas contextualizados, lo que restringe el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Además, en el ámbito del aprendizaje, se observan dificultades en el dominio de operaciones básicas, una percepción negativa hacia el manejo numérico, una pérdida de interés en la práctica y una baja confianza en las propias habilidades, lo que genera actitudes desfavorables hacia la materia.

Por otro lado, los factores institucionales muestran una discrepancia entre lo que el currículo exige y lo que realmente se logra en la práctica, así como limitaciones en la implementación de actividades colaborativas y en la formación docente para el uso de estrategias didácticas innovadoras. También hay factores externos, como la distracción por el uso de dispositivos, la influencia cultural que asocia las matemáticas con la dificultad y la falta de apoyo en el hogar, que refuerzan estas dificultades. La interacción de todos estos elementos crea un escenario complejo donde las debilidades no provienen de una sola causa, sino de la convergencia de condiciones pedagógicas, personales, institucionales y sociales, justificando la necesidad de implementar propuestas innovadoras que transformen las prácticas de enseñanza y promuevan el desarrollo integral del Pensamiento Numérico.

El presente proyecto busca atender causas detectadas especialmente en lo relacionado con los factores pedagógicos, tales como el limitado uso de estrategias innovadoras que generen retos para los estudiantes, o la poca integración de procesos de pensamiento crítico que les permitan formular hipótesis, analizar posibles soluciones y tomar decisiones; y, principalmente, en los factores de aprendizaje, en donde se busca promover métodos de aprendizaje significativo que les permita fortalecer su apropiación de los diferentes niveles del Pensamiento Numérico y los aproxime a un interés innato por el estudio y aprendizaje de las matemáticas.



- c. **Formulación:** ¿Cómo el Aprendizaje Basado en Juegos podría fortalecer el desarrollo de habilidades en los diferentes niveles de Pensamiento Numérico en los estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniانو de Floridablanca mediante el diseño de un recurso tecnológico educativo?

Alternativas de solución

El análisis de la problemática identificada en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca evidencia que las dificultades en el desarrollo del Pensamiento Numérico no se limitan únicamente a la ejecución mecánica de operaciones básicas, sino que están asociadas a factores de aprendizaje (inseguridad, desmotivación, percepción negativa de las matemáticas), factores pedagógicos (predominio de metodologías tradicionales, escaso uso de recursos innovadores), factores institucionales (necesidad de articular estrategias lúdicas al currículo) y factores externos (distracciones tecnológicas sin orientación pedagógica).

Este panorama abre la posibilidad de replantear las estrategias de aprendizaje, pasando de un enfoque rutinario y centrado en la repetición, hacia metodologías activas y significativas que promuevan la motivación, la colaboración y la aplicación de los contenidos en contextos reales.

Durante la fase de empatizar, se realizaron observaciones y conversaciones con los estudiantes para comprender sus percepciones, emociones y actitudes frente a las matemáticas. En la fase de definir, se consolidó el problema principal: las dificultades en el desarrollo del Pensamiento Numérico y la baja motivación derivadas de metodologías poco activas.

A partir del análisis de las causas asociadas a la problemática, identificadas mediante el diagrama de Ishikawa, se plantearon tres alternativas de intervención orientadas a responder a los factores pedagógicos, institucionales, de aprendizaje y externos que inciden en el fortalecimiento del Pensamiento Numérico en los estudiantes de grado quinto.



Como primera alternativa se consideró la implementación de juegos de mesa educativos con enfoque matemático, orientada principalmente a atender los factores pedagógicos e institucionales identificados en el diagnóstico. Esta propuesta favorece la incorporación de metodologías activas dentro del aula, promoviendo el aprendizaje colaborativo, la participación y el desarrollo del pensamiento estratégico mediante recursos como el dominó de operaciones, el bingo numérico o el tangram. Asimismo, constituye una oportunidad para fortalecer las prácticas de enseñanza y diversificar las estrategias didácticas empleadas por el docente. No obstante, su implementación requiere una adecuada planeación pedagógica y la disponibilidad o elaboración de materiales físicos, lo que puede limitar su aplicación de manera permanente.

La segunda alternativa correspondió al uso de plataformas digitales y videojuegos educativos, con el propósito de responder principalmente a los factores de aprendizaje y a los factores externos identificados. Esta opción aprovecha el interés de los estudiantes por la tecnología para transformar herramientas que habitualmente representan un elemento de distracción en recursos orientados al aprendizaje, favoreciendo la motivación, la retroalimentación inmediata y el seguimiento del progreso individual mediante plataformas como Kahoot, Matific, Prodigy o Educaplay. Sin embargo, su efectividad depende de la disponibilidad de dispositivos, conectividad y de una adecuada mediación pedagógica que garantice un uso intencionado de la tecnología.

Finalmente, se planteó como tercera alternativa el diseño e implementación de un recurso tecnológico educativo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos. A diferencia de las opciones anteriores, esta propuesta integra de manera articulada los factores pedagógicos, institucionales, de aprendizaje y externos que inciden en la problemática, otorgando especial relevancia a los factores de aprendizaje por constituir el objeto central de la investigación. El recurso se concibe como una estrategia



didáctica que incorpora dinámicas lúdicas, actividades manipulativas, retos progresivos, trabajo colaborativo y herramientas digitales dentro de una secuencia metodológica estructurada, permitiendo fortalecer el Pensamiento Numérico desde una perspectiva activa, contextualizada y coherente con las características de los estudiantes. Aunque su desarrollo exige mayor tiempo de diseño, seguimiento y evaluación por parte del docente, ofrece una respuesta integral al problema identificado.

Tras el análisis comparativo de las alternativas, se seleccionó el diseño e implementación de un recurso tecnológico educativo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos por ser la opción que responde de manera más amplia a las causas evidenciadas en el diagnóstico. Desde la dimensión pedagógica, favorece la transición hacia metodologías activas centradas en el estudiante; desde la dimensión institucional, promueve la incorporación de prácticas innovadoras susceptibles de ser replicadas en otros contextos escolares; desde la dimensión de aprendizaje, fortalece el desarrollo del Pensamiento Numérico mediante experiencias significativas, retroalimentación permanente y retos progresivos; y, frente a los factores externos, aprovecha el interés de los estudiantes por los entornos digitales para orientar dicho interés hacia el logro de los objetivos curriculares. En consecuencia, esta alternativa no solo responde a las necesidades identificadas en el contexto, sino que también articula los fundamentos pedagógicos, tecnológicos y curriculares que sustentan la presente propuesta de innovación.

Propósito y objetivos

Propósito:

El proyecto tiene como propósito transformar la experiencia de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca, mediante el diseño de un recurso tecnológico que incorpore estrategias de aprendizaje basadas en el juego. A través de este recurso, se busca fortalecer el Pensamiento Numérico mediante la resolución de



situaciones, respondiendo a las características, intereses y necesidades de los estudiantes. Este proceso pretende incrementar la motivación, la confianza y la autonomía en el aprendizaje, impactando positivamente el rendimiento académico y el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales.

Objetivo general:

Desarrollar un recurso tecnológico educativo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos, orientado a fortalecer el Pensamiento Numérico y la resolución de situaciones en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca a través de Design Thinking.

Objetivos específicos:

- Caracterizar el nivel de desarrollo de habilidades de Pensamiento Numérico en los estudiantes de grado quinto para comprender los factores pedagógicos, motivacionales y tecnológicos que inciden en su desempeño matemático a partir de la fase de empatizar del Design Thinking.
- Diseñar un recurso tecnológico educativo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos, integrando estrategias de aprendizaje que favorezcan la motivación y la comprensión del Pensamiento Numérico, mediante las fases de definir e idear del Design Thinking.
- Validar un prototipo funcional del recurso tecnológico propuesto aplicando la fase de prototipar del Design Thinking para analizar su pertinencia, usabilidad y coherencia pedagógica, desde un enfoque cualitativo propio de la investigación basada en diseño.

Marco contextual

En el Colegio Agustiniانو Floridablanca, que se encuentra en el municipio de Floridablanca, Santander, se ha creado un ambiente educativo privado fundamentado en principios humanistas y espirituales, lo cual se manifiesta en métodos de enseñanza que integran tanto aspectos académicos como



actitudes, permitiendo que la comunidad educativa se organice con un enfoque en la disciplina y la cercanía. La población estudiantil, compuesta por aproximadamente 750 alumnos, proviene mayormente de áreas residenciales que se clasifican desde el estrato 3 en adelante, lo que impacta ciertas condiciones socioculturales y las expectativas de las familias. Por ello, los padres se esfuerzan por facilitar el acceso a la educación, asegurando un proceso de formación integral en un entorno regulado y con un acompañamiento constante, lo que promueve interacciones que se alinean con intereses educativos específicos dentro de la institución.



Ilustración 2 Colegio Agustiniانو Floridablanca. Fuente: Página Web del colegio

Con respecto a la población objetivo de la presente investigación, se logra percibir que la atención se dirige hacia los estudiantes de quinto grado, que suman un total de 87 integrantes repartidos en tres grupos. De estos, 12 son nuevos en el año escolar 2026. Esta situación significa que hay diversas trayectorias escolares que influyen en cómo se adaptan y se apropian de las dinámicas de la institución. Además, se observa que los rangos de edad están entre 10 y 12 años, lo que trae consigo características particulares en su desarrollo cognitivo y social. En el aula, la interacción diaria se ve afectada por las actitudes hacia el trabajo en equipo, creando espacios de cooperación que se vinculan con prácticas



pedagógicas que promueven la participación activa. Cabe mencionar que todo esto establece un marco de observación importante para analizar el comportamiento académico del grupo.

De manera complementaria, al desarrollar las prácticas pedagógicas, se pueden observar patrones de preferencia que están relacionados con estilos de aprendizaje visual y kinestésico, lo que significa que los estudiantes tienden a disfrutar más de actividades que implican manipulación, representaciones gráficas y dinámicas interactivas. Por otro lado, muestran menos interés en metodologías que se centran en la repetición mecánica de información, así como las estrategias que se utilizan en el aula suelen incluir recursos lúdicos y experiencias prácticas que fomentan la participación. Además, se integran ejercicios colaborativos que ayudan a construir conocimientos de manera compartida, lo que permite identificar condiciones específicas en la relación entre los estudiantes y los contenidos del área, todo dentro de un entorno que favorece una mediación pedagógica adaptada a estas características.

Revisión de estado del arte

El estado del arte del presente proyecto tuvo como propósito identificar, analizar y organizar los principales aportes investigativos relacionados con el desarrollo del pensamiento numérico mediante estrategias de Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) apoyadas en recursos tecnológicos educativos. Para ello, se realizó una revisión documental en bases de datos académicas, como Google Académico y Web of Science, así como en repositorios institucionales de universidades locales, nacionales e internacionales. La búsqueda inicial permitió identificar 37 documentos potencialmente relevantes. Posteriormente, se efectuó un proceso de revisión y depuración en función de los objetivos de la investigación, descartándose 15 trabajos por no abordar de manera directa el pensamiento numérico, el Aprendizaje Basado en Juegos o el diseño e implementación de recursos tecnológicos educativos relacionados con estos enfoques. Asimismo, se excluyeron investigaciones centradas exclusivamente en procesos de gamificación o desarrolladas en niveles educativos diferentes a la educación básica primaria, debido a que no respondían al contexto ni al



objeto de estudio de la presente propuesta. Como resultado de este proceso de selección se conformó un corpus final de 22 investigaciones pertinentes, distribuidas en 7 estudios locales, 11 nacionales y 4 internacionales. El análisis de estos antecedentes permitió identificar tendencias, aportes y desafíos comunes, organizándolos en tres ejes temáticos que orientan la fundamentación del presente proyecto: el pensamiento numérico y las dificultades asociadas a su desarrollo; el Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia para fortalecer el pensamiento numérico; y los recursos tecnológicos educativos como medio para potenciar la implementación del ABJ en el aprendizaje de las matemáticas.

La literatura científica contemporánea coincide en señalar que el desarrollo del pensamiento numérico y la competencia de resolución de problemas en la educación básica primaria atraviesan por una transición que debe atenderse, caracterizada por marcadas asimetrías cognitivas y metodológicas. Al caracterizar el desempeño matemático en el nivel de transición hacia la secundaria, investigaciones de corte descriptivo como la de Osorio-Álzate et al. (2025) indican que las principales dificultades de los estudiantes de quinto grado no se limitan a la ejecución instrumental de operaciones, sino que se arraigan profundamente en la incapacidad para descodificar problemas, identificar operaciones pertinentes en situaciones contextualizadas y asimilar conceptos abstractos fundamentales. Esta deficiencia en la comprensión conceptual por encima de la mecanización algorítmica es un rasgo recurrente en los diagnósticos escolares del contexto colombiano. Esta problemática adquiere un matiz más complejo cuando se analiza el aprendizaje de sistemas numéricos específicos, tales como las operaciones básicas. De acuerdo con Muñoz Zambrano (2014), la enseñanza tradicional ha privilegiado históricamente la memorización de procedimientos e instrucciones expositivas, lo cual anula las diferentes interpretaciones de los conceptos (como las relaciones con totales, diferencias, cocientes o razones) y restringe la capacidad del estudiante para resolver situaciones problema en entornos reales. En sintonía con este panorama, diagnósticos empíricos locales formulados por Caviedes Rodríguez (2025) en la región de Santander advierten que hasta un 70% de los estudiantes de primaria presenta falencias severas en el



componente numérico-variacional, producto de brechas transversales en el razonamiento lógico y la comprensión lectora. El hallazgo más alarmante de esta caracterización radica en la tendencia automatizada de los alumnos a ejecutar algoritmos al azar sin realizar un análisis previo del enunciado, manifestando simultáneamente una marcada apatía, fatiga cognitiva y baja participación ante las actividades de evaluación convencionales. Frente a este escenario de exclusión cognitiva y desmotivación, el Estado del Arte demuestra que cualquier intervención pedagógica orientada a robustecer el Pensamiento Numérico debe sustentarse de forma obligatoria en un proceso de caracterización empática con el educando, reconociendo sus dimensiones motivacionales, socioemocionales y pedagógicas. Desde una perspectiva internacional, estudios diagnósticos como los de Illescas-Cárdenas et al. (2020) corroboran que más del 65% de los alumnos de básica manifiesta dificultades frecuentes y temor hacia los contenidos matemáticos, pero un abrumador 81.25% expresa el deseo explícito de aprender mediante estrategias lúdico-educativas. Esto evidencia que el rendimiento académico está intrínsecamente ligado a variables afectivas y de actitud. Por consiguiente, la literatura especializada valida metodológicamente la necesidad de adoptar enfoques de diseño e investigación que sitúen al estudiante en el centro del proceso. El hecho de que los alumnos demuestren asimilar significativamente mejor aquellos ítems vinculados a la manipulación, la experimentación y el andamiaje colaborativo, en contraste con las estructuras abstractas tradicionales —tal como lo documenta Ruiz Garcés (2021)—, justifica de manera categórica la necesidad de aproximarse al aula desde metodologías ágiles y empáticas.

Es allí donde la fase de Empatizar de la metodología Design Thinking adquiere una pertinencia científica fundamental: no es posible diseñar un recurso tecnológico o didáctico efectivo sin antes caracterizar los factores internos y del entorno que inciden en el desempeño del estudiante. Al profundizar en las alternativas pedagógicas destinadas a superar la brecha del pensamiento numérico, la literatura científica sitúa al Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) no como una actividad aislada o puramente recreativa, sino como un vehículo articulador y dinamizador del conocimiento matemático. En el ámbito



de la educación básica, investigaciones teórico-documentales como la de Martín Ollero (2023) definen el ABJ como una metodología activa donde el estudiante asume el rol de protagonista y el docente actúa como mediador, posibilitando experiencias vivenciales, experimentales y contextualizadas.

Epistemológicamente, esta aproximación se fundamenta en los principios constructivistas del aprendizaje por descubrimiento y la manipulación activa del objeto de estudio. No obstante, como advierten Illescas-Cárdenas et al. (2020) en sus estudios en el contexto ecuatoriano, la efectividad de esta metodología está estrictamente supeditada a una planificación rigurosa y a una intencionalidad pedagógica clara. El uso del juego por sí solo de manera intuitiva o informal no garantiza la consolidación de aprendizajes significativos; requiere de una estructuración didáctica que vincule de forma explícita las mecánicas lúdicas con los objetivos curriculares de la matemática. Cuando el juego se estructura con rigor metodológico, sus impactos trascienden la dimensión cognitiva para transformar de manera radical el ecosistema socioemocional del aula. Experiencias locales de investigación-acción como la de Núñez Valdivieso (2018) demuestran que la integración de dinámicas lúdicas basadas en el entorno del niño activa sus estructuras cognitivas previas según los postulados de Ausubel, eliminando la apatía tradicional hacia el área y potenciando la capacidad de análisis mediante el trabajo en equipo, la autonomía y la tolerancia. Asimismo, la correlación entre las dinámicas lúdicas y los procesos de resolución de problemas es respaldada por Caviedes Rodríguez (2025), quien al amalgamar el ABJ con las fases del método Polya a través de narrativas y misiones grupales, reportó no solo un incremento sobresaliente en el desempeño numérico-variacional, sino también un avance del 58% en la identificación y manejo de emociones en los alumnos. Esto confirma que los entornos lúdicos y contextualizados operan como reguladores del aprendizaje autónomo, ayudando a mitigar la frustración, el temor y la inseguridad frente al error matemático.

La evolución contemporánea de los antecedentes demuestra que las fronteras del ABJ se han expandido notablemente al converger con el avance de las Tecnologías de la Información y la



Comunicación (TIC), dando paso al codiseño de videojuegos y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA). Desde una perspectiva internacional, estudios evaluativos como el de Del Moral Pérez et al. (2016) demuestran que el uso de videojuegos educativos y recursos interactivos digitales potencia sustancialmente la inteligencia lógico-matemática, favoreciendo el cálculo, la aritmética y el pensamiento abstracto mediante sistemas de retos, historias y recompensas inmersivas. Esta superioridad en ciertas dimensiones es refrendada por Debrenti (2024) en Europa, cuyos análisis cuasi-experimentales evidenciaron que, si bien los juegos manipulativos físicos mantienen su relevancia, las interfaces y juegos digitales ofrecen ventajas críticas y rendimientos significativamente mayores en tareas complejas que demandan visualización, estrategia y retroalimentación inmediata. En el panorama nacional colombiano, la digitalización lúdica ha transitado con éxito a través de diversas modalidades. Investigaciones aplicadas como la de Monsalve Zea y Villadiego Carrascal (2022) validan que plataformas interactivas web rompen los modelos tradicionales de enseñanza memorística y promueven destrezas de modelación matemática, sustentándose epistemológicamente en el conectivismo de Siemens. De igual forma, en escenarios de aprendizaje móvil (m-learning), Rojas Padilla (2020) demostró la efectividad de incorporar aplicaciones móviles gamificadas con niveles de complejidad progresiva para la apropiación conceptual de sistemas numéricos complejos como las fracciones, otorgando a los estudiantes el control autónomo de su propio andamiaje cognitivo. Por su parte, el diseño de entornos web gamificados estructurados bajo lógicas inmersivas complejas, como los documentados por Ayala Díaz (2020) y González Sarmiento y Sarmiento Velásquez (2021) en la región de Santander, confirma que la articulación de un OVA con dinámicas de gamificación y Aprendizaje Basado en Retos (ABR) reduce sensiblemente el esfuerzo cognitivo requerido para la apropiación abstracta de las matemáticas. El empleo de mecánicas de juego bajo narrativas inmersivas genera un estado de motivación intrínseca constante en los alumnos de quinto grado, logrando que asimilen conceptos avanzados de operaciones básicas y fracciones en lugar de memorizarlos procedimentalmente. Como colofón, estos antecedentes advierten unánimemente que el éxito de tales



ecosistemas digitales interactivos depende de la capacidad del docente para actuar como un diseñador de experiencias de aprendizaje fluidas y adaptativas.

Esta profunda convergencia entre juego, intencionalidad pedagógica y mediación tecnológica justifica de manera contundente la pertinencia de avanzar hacia el diseño intencional de un recurso tecnológico educativo propio, lo que cimienta la urgencia de ejecutar procesos de codiseño a través de las fases de Definir e Idear de la metodología Design Thinking. La materialización final de este recurso exige trascender la instrucción lineal y adoptar marcos metodológicos iterativos centrados en la experimentación y el codiseño. En este sentido, la literatura científica valida el uso de enfoques basados en el diseño de artefactos como una vía idónea para transformar la praxis directa en el aula de matemáticas. Estudios de corte mixto y aplicado como el desarrollado por Estrada España (2017) demuestran que el diseño estructurado de un software lúdico digital debe organizarse bajo fases secuenciales rigurosas que van desde la caracterización teórica y empírica hasta la aplicación y evaluación sistemática frente a grupos de control. Este proceso estructurado asegura que el entorno interactivo no sea un simple elemento accesorio, sino un mediador eficaz que promueva el aprendizaje por descubrimiento y la retroalimentación inmediata, respondiendo a objetivos didácticos milimétricamente definidos. Bajo una perspectiva epistemológica constructivista, el desarrollo de estos entornos virtuales se asienta firmemente sobre el principio de "aprender haciendo". Al respecto, investigaciones del orden nacional lideradas por Albarracín Acero et al. (2019) demuestran el potencial pedagógico de construir interfaces interactivas empleando motores de desarrollo avanzados (como Unity y Blender), articulados con tecnologías inmersivas y sensores de movimiento. Un aporte metodológico crucial de este tipo de antecedentes para el estado del arte radica en la naturaleza de sus conclusiones: al tratarse de propuestas que exponen la arquitectura y validación inicial de prototipos tecnológicos, los resultados deben interpretarse como evidencias vivas de la viabilidad técnica y motivacional de la estrategia antes de una implementación definitiva. El prototipado permite evaluar de manera temprana cómo las dinámicas lúdicas despiertan el interés, favorecen destrezas



cognitivas y promueven una actitud positiva hacia la abstracción matemática, validando la interacción del estudiante con el objeto digital diseñado.

Finalmente, el Estado del Arte subraya de manera unánime que la efectividad de estas mediaciones está intrínsecamente supeditada a una validación cualitativa que valore su usabilidad, pertinencia y coherencia pedagógica dentro del ecosistema escolar. Proyectos que sitúan la lúdica y la actividad contextualizada como ejes transversales, como el de Martínez Restrepo (2018), evidencian a través de diarios de campo y registros sistemáticos que la validación no solo mide el avance conceptual, sino las transformaciones en la práctica docente y la disposición estudiantil. De este modo, la convergencia entre la literatura revisada justifica de forma categórica el uso de las fases finales de la metodología Design Thinking —específicamente el Prototipar y el Evaluar— bajo el marco metodológico de la Investigación Basada en Diseño (IBD). El diseño, ensamble y testeo de un prototipo funcional del recurso tecnológico propuesto constituye el mecanismo científico indispensable para asegurar que la herramienta digital no solo sea usable y atractiva para los nativos digitales, sino que cuente con el andamiaje y la solidez pedagógica necesarios para transformar de manera real la resolución de situaciones matemáticas en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca.

Marco teórico

Pensamiento Numérico

Concepto de Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico constituye uno de los componentes fundamentales del pensamiento matemático y se construye de manera progresiva mediante experiencias de aprendizaje significativas que permiten al estudiante comprender el sentido de los números, las operaciones y sus múltiples aplicaciones en diferentes contextos. Más que el dominio de procedimientos mecánicos, implica el desarrollo de



habilidades para interpretar, representar, relacionar y utilizar los números de manera flexible en la resolución de situaciones de la vida cotidiana.

Desde edades tempranas, los niños desarrollan capacidades intuitivas relacionadas con el reconocimiento de cantidades, la comparación de colecciones y el uso de estrategias aritméticas informales como el conteo. Al respecto, Castro et al. (2013) señalan que estas habilidades iniciales constituyen la base sobre la cual se construyen posteriormente conceptos matemáticos más complejos, favoreciendo el desarrollo progresivo del pensamiento numérico.

De manera complementaria, Alsina (2016) sostiene que el aprendizaje de los números debe trascender la memorización de símbolos y algoritmos, orientándose hacia la comprensión de las relaciones numéricas y del significado de las operaciones. Apoyado en los planteamientos del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), el autor resalta la importancia del uso de materiales manipulativos, estrategias de cálculo mental y experiencias didácticas que permitan a los estudiantes identificar, comparar, representar y transformar cantidades en diversos contextos.

En concordancia con estas posturas, Obando et al. (2005) afirman que el currículo de matemáticas debe orientarse hacia el desarrollo del pensamiento matemático mediante procesos que promuevan un pensamiento flexible, dinámico y funcional. Desde esta perspectiva, el aprendizaje adquiere significado cuando el estudiante logra relacionar los conocimientos matemáticos con situaciones reales, fortaleciendo su autonomía intelectual y su capacidad para resolver problemas.

Componentes del Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico comprende diversos componentes que interactúan entre sí y favorecen la comprensión integral de los conceptos matemáticos. Entre ellos se destacan el sentido del número, la comprensión de las operaciones, el cálculo mental, la estimación y la resolución de problemas.



En relación con el sentido del número, Rico et al. (1987) plantean que los números pueden emplearse como secuencia verbal, cardinal, ordinal, medida, código o símbolo, lo que evidencia la diversidad de significados que los estudiantes construyen alrededor del concepto de número. Esta perspectiva permite comprender que el aprendizaje numérico trasciende el reconocimiento de cifras y requiere interpretar el uso que los números tienen en diferentes contextos.

En esta misma línea, Sierra y Rodríguez (2012), fundamentados en los planteamientos de Guy Brousseau, proponen experiencias didácticas que favorecen la comprensión del carácter funcional del número mediante actividades de conteo, representación, agrupación y comparación de cantidades en situaciones cercanas a los estudiantes. Estas experiencias contribuyen a fortalecer el sentido numérico y a consolidar aprendizajes significativos.

Otro componente esencial corresponde a la comprensión del significado de las operaciones. Diversos autores coinciden en que esta no debe limitarse a la aplicación de algoritmos, sino que implica comprender el sentido de cada operación, los modelos asociados, sus propiedades y las relaciones existentes entre ellas. En este sentido, Vergnaud (1991) destaca la importancia de comprender las estructuras aditivas y multiplicativas presentes en diferentes situaciones problemáticas, favoreciendo procesos de razonamiento que van más allá de la ejecución mecánica de procedimientos.

Asimismo, el cálculo mental y la estimación constituyen habilidades fundamentales dentro del pensamiento numérico, ya que permiten desarrollar estrategias flexibles para anticipar resultados, verificar procedimientos y seleccionar métodos eficientes para resolver situaciones matemáticas. Estas capacidades fortalecen el sentido numérico y favorecen una mayor comprensión de las relaciones entre los números y las operaciones, superando el aprendizaje basado exclusivamente en algoritmos escritos.

La resolución de problemas representa otro componente esencial del pensamiento numérico. Los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional reconocen esta actividad como eje



central de la enseñanza de las matemáticas, debido a que favorece el desarrollo del razonamiento, la interpretación, la argumentación y la toma de decisiones frente a situaciones reales.

Al respecto, George Pólya plantea que resolver un problema implica encontrar estrategias para superar una dificultad cuando no existe un procedimiento inmediato para alcanzar la solución. Para ello propone cuatro fases fundamentales: comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar dicho plan y revisar la solución obtenida. Estas etapas fortalecen el pensamiento heurístico y promueven procesos de análisis, reflexión y evaluación de las estrategias utilizadas.

Por su parte, Miguel de Guzmán resalta la importancia de las situaciones problemáticas como escenarios que permiten activar la capacidad de razonamiento de los estudiantes, fortalecer su autonomía y promover aprendizajes verdaderamente significativos. Según el autor, la enseñanza de las matemáticas debe propiciar espacios donde el estudiante manipule objetos matemáticos, reflexione sobre sus propios procesos de pensamiento y desarrolle confianza en sus capacidades para resolver problemas.

Pensamiento Numérico en la educación básica primaria y el grado quinto

En la educación básica primaria, el desarrollo del pensamiento numérico constituye uno de los propósitos centrales del área de matemáticas, dado que sienta las bases para la comprensión de contenidos matemáticos de mayor complejidad en los niveles posteriores. Los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional orientan este proceso hacia la construcción del sentido del número, la comprensión de las operaciones, el desarrollo del cálculo mental, la estimación y la resolución de problemas contextualizados. Particularmente, se escogió para el presente trabajo el estándar: "Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones" a partir de este estándar se establecen los contenidos que se abordan por cada nivel de desarrollo de Pensamiento Numérico asociado a los niveles del recurso tecnológico educativo, en un primer nivel se presentan el reconocimiento de cifras y su valor

posicional, en el segundo nivel la importancia de realizar estimaciones y cálculos mentales relacionados con las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. El tercer nivel, nos ubica en la relación que existe entre las operaciones básicas y el entendimiento de las mismas y finalmente, un cuarto nivel que busca que estas operaciones sean un instrumento para resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

Dificultades frecuentes en el desarrollo del Pensamiento Numérico

A pesar de la importancia del pensamiento numérico en el aprendizaje de las matemáticas, su desarrollo puede verse limitado por dificultades relacionadas con la comprensión y utilización de los números, las operaciones y sus propiedades en diferentes situaciones. En este sentido, Barajas Arenas et al. (2018) identificaron dificultades en estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad Industrial de Santander para realizar cálculos mentales poniendo en juego relaciones y propiedades numéricas, así como para utilizar adecuadamente los sistemas numéricos en situaciones que requerían resolver problemas. Estos hallazgos evidencian que el dominio de procedimientos aritméticos no se reduce a la ejecución de algoritmos, sino que implica comprender las relaciones entre los números, sus propiedades y las operaciones para utilizarlas de manera pertinente en diferentes contextos.

Estas dificultades afectan el desempeño matemático y, con frecuencia, disminuyen la motivación y la confianza de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas. En consecuencia, resulta necesario implementar estrategias didácticas que favorezcan aprendizajes activos, contextualizados y significativos, promoviendo una participación más dinámica del estudiante durante el proceso de construcción del conocimiento.

Relación entre Pensamiento Numérico, juego y tecnología

En los últimos años, diferentes investigaciones han destacado la importancia de incorporar estrategias pedagógicas innovadoras para fortalecer el pensamiento numérico. Navarro et al. (2022)



evidencian que el uso de herramientas tecnológicas y recursos digitales favorece la motivación, la autonomía y el desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas, al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y adaptadas a sus necesidades.

De igual manera, Cárdenas et al. (2017) resaltan el valor de las estrategias lúdicas para promover el cálculo mental, el razonamiento y la creatividad mediante actividades dinámicas que incrementan la participación activa de los estudiantes durante el aprendizaje.

En consecuencia, el fortalecimiento del Pensamiento Numérico requiere propuestas pedagógicas que integren metodologías activas, recursos tecnológicos y experiencias lúdicas que favorezcan la comprensión significativa de los números, las operaciones y la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, el Aprendizaje Basado en Juegos y el diseño de recursos tecnológicos educativos se constituyen en alternativas pertinentes para promover experiencias motivadoras, contextualizadas y participativas que contribuyan al desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de educación básica primaria.

Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia didáctica

El juego ha sido ampliamente reconocido, por autores como Piaget, como una herramienta pedagógica que favorece el desarrollo integral de los estudiantes y fortalece los procesos de enseñanza y aprendizaje. Diversas investigaciones coinciden en que las dinámicas lúdicas permiten desarrollar habilidades cognitivas, sociales, emocionales y comunicativas, además de generar ambientes de aprendizaje más motivadores y participativos. En el marco de la educación contemporánea, este enfoque se convierte en una alternativa metodológica frente a las prácticas tradicionales, transformando al estudiante de un receptor pasivo de información en el verdadero protagonista de su proceso formativo.



El juego como mediación pedagógica

Desde una perspectiva pedagógica, el juego actúa como un puente fundamental entre el estudiante, el conocimiento y su entorno. El juego como mediación pedagógica dialoga estrechamente con los enfoques constructivistas, ya que promueve la participación activa, la interacción social, la exploración y la construcción de significado basados en los intereses y habilidades del aprendiz.

Al respecto, Jean Piaget sostiene que el juego contribuye al desarrollo cognitivo mediante procesos de adaptación y construcción de estructuras mentales, clasificándolo en funcional, simbólico y de reglas, los cuales evolucionan según las etapas del desarrollo infantil para favorecer el pensamiento lógico y abstracto. Por su parte, Lev Vigotsky resalta que el aprendizaje ocurre a través de la interacción social y la mediación cultural; bajo este enfoque, el juego constituye un espacio social idóneo donde los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas superiores mediante la colaboración, el lenguaje y la participación conjunta.

Asimismo, esta mediación se nutre del aprendizaje vivencial y experiencial. Como plantean López y Nugra (2023), así como Jerome Bruner, los niños aprenden de manera más completa y amplia cuando lo hacen desde lo real, conectando lo que aprenden con su entorno y su realidad cotidiana. Esto permite a los docentes aplicar múltiples métodos que vinculen la teoría con la práctica diaria. En palabras de Pozo y Vigo (2020), el aprendizaje más efectivo ocurre a través de actividades dinámicas y no mediante la inmovilidad, lo que garantiza que el estudiante explore el mundo de manera autónoma y desarrolle un pensamiento crítico mediante la observación, el análisis lógico y el trabajo colaborativo (Leyva y Evily, 2024). Así, bajo el modelo constructivista, el docente deja de ser la única fuente de conocimiento para convertirse en un guía y mediador que diseña escenarios que despiertan la curiosidad, gestionan el andamiaje a través de apoyos temporales y promueven la autonomía (Benítez, 2023; Vargas y Acuña, 2020).

El juego como estrategia didáctica

Una estrategia didáctica es un conjunto de métodos cuidadosamente planificados y programados que los educadores utilizan para alcanzar metas de aprendizaje específicas (Vialart, 2020). No se trata de un acto improvisado; requiere una planificación meticulosa alineada con el desarrollo de los estudiantes, donde se organicen de manera sistemática los procedimientos, las técnicas y la interacción entre el contenido, los recursos y los alumnos (Rivera et al., 2023).

En este sentido, el juego no se incorpora al aula como un simple pasatiempo, sino que se transforma en una estrategia didáctica formal cuando cumple con los siguientes criterios estructurantes:

- **Intención pedagógica y objetivos de aprendizaje:** Existe una meta clara y alcanzable definida por el docente desde el principio, orientada a la adquisición de un conocimiento o habilidad específica.
- **Reglas claras:** El juego cuenta con un marco normativo que organiza las acciones de los participantes y delimita el espacio de actuación.
- **Retos progresivos:** Presenta desafíos organizados por niveles de dificultad que estimulan el pensamiento crítico y mantienen al estudiante comprometido.
- **Mediación docente:** El maestro guía la metodología a desarrollar, orientando la dinámica y modelando los procesos cuando es necesario.
- **Retroalimentación inmediata:** La propia dinámica lúdica o el maestro permiten que el estudiante conozca el impacto de sus decisiones en tiempo real, transformando el error en una oportunidad de mejora.
- **Evaluación:** Cuenta con mecanismos de verificación continua que permiten valorar tanto el desempeño del estudiante como la efectividad de la estrategia aplicada.



Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) se define como un enfoque metodológico en el que el propio juego estructura por completo la experiencia de aprendizaje. Para comprender su alcance, es fundamental diferenciarlo de otras prácticas lúdicas o tecnológicas comunes en el ámbito educativo:

- Actividades lúdicas: Son dinámicas que buscan la distensión, el entretenimiento o la animación del grupo, pero que no necesariamente están articuladas en torno a un objetivo curricular o un contenido académico específico.
- Gamificación: Consiste en tomar elementos, mecánicas o sistemas de puntuación propios de los juegos (como puntos, medallas o tablas de clasificación) y aplicarlos en un contexto no lúdico (la clase tradicional) para motivar la conducta, sin que los estudiantes jueguen un juego en sí.
- Videojuegos comerciales y uso libre de juegos: Implica dejar que el estudiante interactúe con un juego de manera libre y autónoma con fines de ocio, sin un diseño instruccional que guíe la sesión hacia un aprendizaje formal.
- Aprendizaje Basado en Juegos Digitales (DGBL): A diferencia del uso libre, el DGBL integra videojuegos o entornos interactivos específicamente en contextos educativos para fortalecer la motivación y el compromiso (Mitchell y Savill-Smith, 2004; Coffey, 2017). Permite, como señala Prensky (2003), transformar contenidos complejos en experiencias significativas y atractivas mediante el uso de recursos digitales.

De este modo, el ABJ se consolida como una estrategia estructurada. Para su implementación efectiva, Gonzales (2022) propone una serie de fases clave: la definición de objetivos, **la transformación del aprendizaje en juego, el planteamiento de retos, el establecimiento de normas, la creación de sistemas de recompensa, la promoción de la competencia motivante y la organización de niveles de dificultad.**



ABJ y aprendizaje matemático

En el campo de la educación matemática, el ABJ adquiere una relevancia crítica.

Tradicionalmente, las actitudes negativas hacia esta área se han asociado a metodologías tradicionales basadas en la memorización, la repetición mecánica y factores de aula que generan ansiedad y rechazo (Macnab y Cummine, 1992). Frente a esto, el ABJ actúa como una alternativa metodológica que reduce significativamente los niveles de ansiedad frente al aprendizaje matemático, favoreciendo la autoestima, la confianza y la seguridad emocional de los estudiantes.

Al transformar las matemáticas en escenarios dinámicos y cercanos a su contexto, el juego favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad, la imaginación y la capacidad de sistematización (Ernest, 1986). De manera específica, esta estrategia potencia:

- El cálculo mental y operaciones básicas: A través de mecánicas repetitivas, pero altamente motivantes, los estudiantes consolidan el conteo y la ejercitación numérica de forma natural.
- La resolución de situaciones y toma de decisiones: Los juegos plantean desafíos progresivos que invitan al alumno a analizar variables, formular hipótesis, buscar patrones y elegir la solución más eficiente para resolver un problema.
- La argumentación: Al interactuar en entornos cooperativos o competitivos, los estudiantes se ven en la necesidad de explicar sus estrategias y comparar significados con sus pares.

En consecuencia, el Aprendizaje Basado en Juegos y el uso de recursos tecnológicos educativos se consolidan como estrategias pedagógicas idóneas para fortalecer el Pensamiento Numérico en la educación básica primaria, permitiendo que el estudiante asuma un rol autónomo, autorregulado y profundamente activo en la construcción de su propio conocimiento matemático.

Recursos tecnológicos educativos para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico

En los últimos años, la incorporación de recursos tecnológicos en los procesos educativos ha transformado profundamente las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Lejos de ser meros distractores, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han consolidado como un eje fundamental para la creación de estrategias pedagógicas innovadoras que fortalecen el desarrollo de competencias fundamentales, como las matemáticas.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Educación Nacional ha promovido activamente la integración pedagógica de las TIC a través de lineamientos orientados a robustecer las competencias docentes (tecnológicas, pedagógicas, comunicativas, investigativas y de gestión). Esta política pública se respalda legalmente en el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo), el cual resalta la urgencia de fortalecer las competencias digitales desde la educación preescolar, básica y media, preparando a los estudiantes para los retos y oportunidades de la sociedad contemporánea.

Recursos tecnológicos educativos y mediación pedagógica

Para que la tecnología impacte positivamente en el aula, su presencia no puede ser fortuita ni asumirse como una solución automática a los problemas de aprendizaje. Como bien señala Perrenoud (2004), el uso adecuado de las tecnologías en la educación requiere no solo del dominio técnico de las herramientas digitales por parte del docente, sino de una comprensión profunda de sus posibilidades pedagógicas dentro del aula. En este sentido, los recursos tecnológicos educativos cobran verdadero valor cuando se diseñan y ejecutan bajo una intencionalidad didáctica clara.

Caccuri (2013) define al software educativo como aquellos programas diseñados específicamente para funcionar como medios didácticos que apoyan los procesos de interacción y comunicación. Estos recursos no deben considerarse un fin en sí mismos, sino un puente de mediación pedagógica: un entorno donde los contenidos teóricos se transforman en conocimientos, actitudes y procedimientos prácticos. De



este modo, la tecnología se convierte en un medio estructurado para que el estudiante explore, cuestione y consolide su aprendizaje de manera guiada.

TIC y aprendizaje matemático

La transición de la enseñanza matemática tradicional hacia entornos mediados por TIC abre un abanico de posibilidades metodológicas. Autores como Almenara (2001) señalan que los modelos educativos mediados por tecnologías propician la implementación de metodologías activas y colaborativas, fortaleciendo el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de transformar la información dispersa en conocimiento real.

En el área específica de las matemáticas, y en particular para el desarrollo del pensamiento numérico, las TIC ofrecen un soporte indispensable a través de tres dimensiones clave:

- **Interacción y Visualización:** Permiten que conceptos abstractos (como el valor posicional, las fracciones o las operaciones básicas) se representen de forma gráfica y dinámica, facilitando la comprensión cognitiva en la educación básica primaria.
- **Retroalimentación Inmediata:** Al interactuar con el recurso, el estudiante conoce sus aciertos y errores al instante, lo que promueve la autorregulación y el aprendizaje a partir del error sin la frustración de la espera.
- **Práctica Guiada y Seguimiento:** Los entornos digitales permiten dosificar los niveles de complejidad de los problemas numéricos, adaptándose al ritmo del estudiante y permitiendo al docente monitorear el progreso real del aprendizaje.

Aprendizaje Digital Basado en Juegos (DGBL)

Cuando el diseño de un recurso tecnológico converge con la lúdica, se entra en el terreno de las metodologías activas basadas en el juego. Es fundamental establecer una distinción teórica clara entre dos



conceptos que suelen confundirse en la literatura pedagógica: el Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) y el Aprendizaje Digital Basado en Juegos (DGBL).

Por un lado, Mitchell y Savill-Smith (2004) definen el Game-Based Learning (GBL) como una metodología general que incorpora juegos dentro de contextos educativos con el propósito de fortalecer los procesos de aprendizaje, independientemente de si los soportes son analógicos (juegos de mesa, dinámicas corporales) o digitales. Por otro lado, Coffey (2017) acuña el Digital Game-Based Learning (DGBL) como un método de enseñanza que integra de forma nativa los contenidos educativos y los principios del aprendizaje dentro de videojuegos o recursos digitales interactivos.

Marc Prensky (2003), uno de los principales referentes del DGBL, sostiene que los juegos digitales tienen la capacidad única de transformar contenidos que suelen percibirse como áridos o poco motivantes —como el pensamiento numérico— en experiencias significativas, interesantes y dinámicas. Al combinar el reto, la narrativa digital y la interactividad, el DGBL involucra activamente a los niños y jóvenes, logrando que la adquisición de habilidades académicas ocurra de forma natural y altamente motivadora.

Diseño pedagógico del recurso tecnológico

La construcción de un recurso tecnológico de calidad que realmente fortalezca el pensamiento numérico requiere de un marco que asegure el equilibrio entre lo técnico y lo académico. Para ello, el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler (2006), se consolida como el marco ideal para guiar el codiseño y la estructura del recurso.

El TPACK sostiene que la integración efectiva de las TIC en el aula no depende del uso aislado de la tecnología, sino de la intersección armónica de tres tipos de conocimiento que el docente o desarrollador debe articular:



Ilustración 3 Modelo TPACK aplicado al recurso educativo. Fuente: Elaboración propia

- Contenido Matemático (Disciplinar): El saber específico que se va a enseñar; en este caso, las habilidades, conceptos y operaciones propias del pensamiento numérico en primaria.
- Estrategia Pedagógica: La metodología didáctica empleada para que el alumno aprenda. Aquí se vincula directamente el DGBL (el juego digital) como la estrategia para activar el aprendizaje.
- Herramienta Tecnológica: El soporte digital, la interfaz y el software elegido para dar vida al juego interactivo.

Este modelo tiene un antecedente directo en el concepto de Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) de Shulman (1986), quien ya resaltaba la necesidad de que el docente transformara el



saber científico en experiencias comprensibles para los alumnos. Al incorporar el componente tecnológico, el TPACK responde a las demandas de la sociedad digital actual.

Como destacan diversos estudios y autores como Heitink et al. (2016), la aplicación del modelo TPACK en el codiseño de recursos para áreas como las matemáticas permite crear espacios educativos idóneos, atractivos y contextualizados. De este modo, se garantiza que el juego digital resultante no sea un simple entretenimiento, sino un potente recurso didáctico estructurado para alcanzar los objetivos formativos del pensamiento numérico.

Marco conceptual

A continuación, se muestran los conceptos relacionados referente al fortalecimiento del Pensamiento Numérico en estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniiano de Floridablanca.

Pensamiento Numérico

El Pensamiento Numérico constituye uno de los ejes fundamentales de la educación matemática, ya que comprende la capacidad de interpretar, representar y utilizar los números y las operaciones para resolver situaciones en diferentes contextos. Su desarrollo favorece la comprensión de las relaciones numéricas, el cálculo, la estimación y la toma de decisiones fundamentadas a partir del razonamiento matemático.

En esta investigación, el concepto de Pensamiento Numérico se asume desde los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998; MEN, 2006), que lo conciben como un proceso orientado a la construcción de significados sobre los números y las operaciones, y complementado con la noción de sentido numérico propuesta por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989), entendida como la comprensión flexible de los números y sus relaciones para interpretar y resolver situaciones problemáticas.



A partir de esta conceptualización, el desarrollo del Pensamiento Numérico se aborda mediante tres aspectos fundamentales que orientan el trabajo pedagógico en el aula:

Comprensión de los números y de la numeración

Este aspecto se relaciona con la construcción de significados alrededor de los números a partir de experiencias cotidianas como contar, agrupar, ordenar y comparar cantidades. El MEN señala que los estudiantes deben comprender el sistema de numeración y el valor posicional, reconociendo que los números pueden adquirir diferentes significados dependiendo del contexto en el que sean utilizados.

Cálculo con números

El cálculo con números constituye un componente esencial del Pensamiento Numérico, ya que permite a los estudiantes utilizar estrategias y procedimientos para resolver situaciones matemáticas de manera flexible y significativa. Desde los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional (1998), este aspecto no se limita a la aplicación mecánica de algoritmos, sino que involucra procesos de razonamiento relacionados con el cálculo mental, la estimación, la comparación de magnitudes y la verificación de resultados. En este sentido, el cálculo numérico implica que el estudiante sea capaz de seleccionar estrategias adecuadas según el contexto, determinar si una respuesta es razonable y reconocer cuándo una solución exacta o aproximada resulta pertinente. De igual manera, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989) señala que el desarrollo del sentido numérico favorece la comprensión de las relaciones entre cantidades y fortalece habilidades de estimación y cálculo mental, permitiendo interpretar los números de manera funcional dentro de situaciones cotidianas. Así, el cálculo con números se convierte en una herramienta fundamental para la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos reales.



Comprensión del concepto de las operaciones

La comprensión de las operaciones constituye un elemento esencial del Pensamiento Numérico, ya que permite interpretar y resolver situaciones matemáticas de manera significativa. Según el MEN (1998), los estudiantes deben reconocer el significado de las operaciones básicas en contextos reales, comprender sus propiedades y analizar los efectos que producen sobre los números.

De acuerdo los autores mencionados en el apartado anterior, la construcción del significado de las operaciones requiere que los estudiantes comprendan:

- el sentido de las operaciones en situaciones concretas;
- los modelos asociados a cada operación;
- las propiedades matemáticas;
- y las relaciones existentes entre ellas.

Resolución de problemas

La resolución de problemas es un proceso cognitivo mediante el cual los estudiantes analizan situaciones, identifican estrategias y toman decisiones para encontrar posibles soluciones. En el aprendizaje de las matemáticas, este proceso permite fortalecer habilidades de razonamiento, argumentación, análisis y aplicación de conocimientos en diferentes contextos.

De acuerdo con Polya, resolver un problema implica encontrar estrategias para superar una dificultad cuando no existe un camino inmediato hacia la solución. Para ello propone cuatro fases fundamentales:

- comprensión del problema;
- elaboración de un plan;
- ejecución del plan;
- y revisión de la solución.

En esta investigación, la resolución de problemas se entiende como un componente fundamental para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico, debido a que permite a los estudiantes utilizar números, operaciones y estrategias matemáticas en situaciones lúdicas y contextualizadas.

Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

El Aprendizaje Basado en Juegos, también conocido como Game-Based Learning (GBL), corresponde a una metodología activa que integra juegos y dinámicas lúdicas dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el propósito de alcanzar objetivos educativos específicos.

Esta estrategia promueve la participación activa del estudiante mediante retos, niveles, normas, recompensas y situaciones problemáticas que favorecen la motivación y el aprendizaje significativo. En el ABJ, el estudiante asume un rol protagonista dentro del proceso formativo, mientras el docente actúa como mediador y orientador del aprendizaje.

Dentro de esta investigación, el ABJ será entendido como una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento del Pensamiento Numérico mediante actividades lúdicas y recursos tecnológicos educativos que permitan desarrollar habilidades de razonamiento, cálculo y resolución de problemas en estudiantes de grado quinto.

Juego

El juego es una actividad libre, voluntaria y reglada que favorece la interacción, la exploración y la construcción de experiencias significativas. En el contexto educativo, el juego se convierte en una herramienta pedagógica que promueve la participación activa de los estudiantes, fortalece habilidades cognitivas y sociales, y facilita procesos de aprendizaje a través de dinámicas motivadoras y contextualizadas.



En el área de matemáticas, el juego favorece el razonamiento lógico, la creatividad, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades relacionadas con el Pensamiento Numérico, permitiendo que los estudiantes aprendan mediante la experimentación, el descubrimiento y la interacción con otros.

Estrategia didáctica

Las estrategias didácticas corresponden al conjunto de métodos, técnicas, actividades y recursos organizados de manera intencional para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas estrategias permiten orientar la práctica pedagógica hacia el logro de objetivos formativos específicos y deben responder a las características, necesidades e intereses de los estudiantes.

En esta investigación, el juego será utilizado como estrategia didáctica para promover experiencias activas, participativas y contextualizadas que favorezcan el fortalecimiento del Pensamiento Numérico y la apropiación significativa de conceptos matemáticos.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es un proceso mediante el cual los nuevos conocimientos se relacionan con experiencias y saberes previos del estudiante, permitiendo una comprensión más profunda y funcional de los contenidos.

Este tipo de aprendizaje favorece la participación activa, la resolución de problemas y la aplicación de conocimientos en situaciones reales o cercanas al contexto del estudiante. En este sentido, las experiencias lúdicas y tecnológicas permiten generar ambientes motivadores que facilitan la construcción significativa del aprendizaje matemático.



Motivación

La motivación corresponde al conjunto de estímulos internos y externos que impulsan al estudiante a participar activamente en el proceso de aprendizaje. En el contexto educativo, la motivación influye en el interés, la disposición, la persistencia y el compromiso frente a las actividades académicas.

El Aprendizaje Basado en Juegos favorece la motivación al incorporar dinámicas de reto, recompensa, participación e interacción que generan experiencias más atractivas y significativas para los estudiantes.

Recursos tecnológicos educativos

Los recursos tecnológicos educativos son herramientas digitales diseñadas para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de tecnologías interactivas y multimedia. Estos recursos incluyen software educativo, plataformas virtuales, videojuegos educativos, aplicaciones web, simuladores, videos y materiales digitales que favorecen la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Software educativo

El software educativo es un programa informático diseñado específicamente para funcionar como recurso didáctico en procesos de enseñanza y aprendizaje. Su finalidad es facilitar la comprensión de contenidos, fortalecer habilidades y promover experiencias interactivas de aprendizaje mediante actividades digitales estructuradas.

Aprendizaje Digital Basado en Juegos (DGBL)

El Digital Game-Based Learning (DGBL) es una modalidad del Aprendizaje Basado en Juegos que incorpora videojuegos y recursos digitales interactivos dentro de los procesos educativos. Su propósito es fortalecer la motivación, la participación activa y el aprendizaje significativo mediante experiencias mediadas por tecnología.



Integración pedagógica de las TIC

La integración pedagógica de las TIC hace referencia al uso intencional y planificado de herramientas tecnológicas dentro de las estrategias didácticas, con el propósito de fortalecer el aprendizaje, promover la participación activa de los estudiantes y enriquecer las experiencias educativas.

Marco legal y normativo

Realiza una síntesis del estado legal y normativo relacionado con la asignatura de matemáticas y se presenta de manera normográfica utilizando la siguiente matriz:

Tabla 2
Marco legal y normativo

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Constitución Política de Colombia	1991	Establece la educación como un derecho fundamental y un servicio público que cumple una función social.	Art. 67 y 70	Fundamenta el derecho de los estudiantes a recibir una educación de calidad, innovadora y centrada en el desarrollo de competencias, como el pensamiento lógico y matemático.
Ley General de Educación (Ley 115)	1994	Regula el servicio educativo en Colombia y define sus niveles, objetivos y organización.	Art. 1, 13, 14, 19 y 22	Orienta el currículo hacia el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas, coherente con el enfoque del proyecto.
Lineamientos curriculares de Matemáticas – MEN	1998	Documento orientador para estructurar el currículo de matemáticas en Colombia.	General (sin artículos específicos)	Propone una enseñanza centrada en el desarrollo de procesos como el razonamiento, la modelación y la resolución de problemas, lo cual es abordado desde el juego en el proyecto.
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas – MEN	2006	Define lo que los estudiantes deben saber y saber hacer en matemáticas por niveles y grados escolares.	Grados 4° y 5°	Establece como competencias esperadas el uso de estrategias de cálculo, el planteamiento de problemas y el manejo de operaciones, lo que el proyecto busca fortalecer mediante juegos.



Decreto 1860	1994	Regula la organización de la prestación del servicio educativo y la implementación del Proyecto Educativo Institucional (PEI).	Art. 14 y 17	Permite implementar estrategias pedagógicas acordes al contexto institucional, como el Aprendizaje Basado en Juegos.
Ley 1620 – Convivencia Escolar	2013	Crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y Formación para el Ejercicio de los Derechos Humanos.	Art. 2 y 11	El uso del juego promueve ambientes de aprendizaje respetuosos, colaborativos y democráticos, fortaleciendo la convivencia escolar.
Constitución Política de Colombia	1991	Establece la educación como un derecho fundamental y un servicio público con función social, orientado al acceso al conocimiento, la ciencia y la cultura.	Art. 67, 70	Fundamenta el acceso equitativo a la educación y la promoción de la cultura, lo cual respalda el desarrollo de estrategias pedagógicas inclusivas y orientadas al aprendizaje significativo en matemáticas.
Principios y Estándares para la Educación Matemática	1999	Plantean la importancia del aprendizaje matemático para la vida cotidiana y el ámbito laboral, promoviendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones.	Principios sobre matemáticas para la vida y el trabajo	Justifican la incorporación de actividades que relacionen las matemáticas con situaciones reales, fortaleciendo competencias aplicables fuera del aula.
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN)	2006	Definen lo que los estudiantes deben saber y saber hacer en matemáticas a lo largo de su formación escolar.	Competencias para grados 4° y 5°	Orientan la formulación de actividades que desarrollen habilidades como resolución de problemas, cálculo, clasificación y comprensión de estructuras matemáticas.

Fuente: elaboración propia.

Marco creativo y de innovación

El proyecto en cuestión se basa en el modelo de innovación educativo conocido como Design Thinking, una metodología que se centra en el ser humano y que facilita la creación de soluciones creativas, empáticas y efectivas ante problemas reales en el ámbito educativo. Su carácter iterativo y

adaptable lo convierte en un recurso ideal para reconsiderar la pedagogía, sobre todo en áreas típicamente relacionadas con enfoques tradicionales, como lo es la matemática. Design Thinking se estructura en cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Estas fases no necesariamente se desarrollan de manera lineal, sino que permiten regresar a etapas anteriores cuando sea necesario, favoreciendo la mejora continua. A continuación, se describen las fases adaptadas al desarrollo del presente proyecto.

Figura 3 Logo de Design Thinking



Fuente: Design Thinking (2026).

Etapas de empatía

En la fase de empatía, se inicia un proceso sistemático que ayuda a acercarnos a las condiciones, percepciones y prácticas de los estudiantes, lo que permite comprender cómo interactúan con el Pensamiento Numérico y la resolución de problemas. Esta aproximación implica recopilar información sobre sus intereses, motivaciones y dificultades, utilizando herramientas de indagación que nos ayudan a caracterizar el contexto de aprendizaje. Al incorporar un recurso tecnológico lúdico-educativo, nos basamos en entender estas particularidades, buscando crear una conexión entre las dinámicas del estudiante y las funcionalidades del recurso diseñado (Rösch et al., 2023).



Además, en esta fase se interpretan los datos obtenidos, lo que lleva a estructurar perfiles que reflejan las necesidades del grupo. Aquí se identifican patrones en la manera en que los estudiantes abordan situaciones numéricas, lo que hace que la mediación tecnológica se presente como un mecanismo que integra elementos visuales, interactivos y dinámicos. Entonces, el recurso lúdico se concibe como una herramienta que responde a estas características, permitiendo crear experiencias que se adaptan a los estilos de aprendizaje observados en el entorno educativo (Silva et al., 2023).

Etapas de definición

En la fase de definición, se establece cuál es el problema que vamos a abordar. Aquí, organizamos toda la información que hemos recopilado antes para crear enunciados que describen las necesidades del estudiante en relación con el Pensamiento Numérico. Además, establecemos criterios que guiarán el diseño del recurso tecnológico, lo que permite crear un marco de acción que orienta nuestras decisiones futuras. En este proceso, se priorizan aspectos como la comprensión de operaciones, la interpretación de datos y la resolución de situaciones contextualizadas (Osis et al., 2022).

Por otro lado, esta delimitación también implica formular objetivos operativos que regulan la construcción del recurso, en donde se establecen los alcances y funcionalidades que debe incluir, estableciendo una conexión entre los requerimientos identificados y las características del entorno digital. cabe mencionar que, el diseño del recurso lúdico-educativo se centra en generar experiencias que faciliten la interacción con contenidos numéricos, asegurando que haya coherencia entre las necesidades detectadas y las soluciones propuestas.

Etapas de ideación

En la fase de ideación, se activa un proceso para generar alternativas que ayuden a construir el recurso tecnológico, fomentando la creación de propuestas que combinan elementos lúdicos con contenidos matemáticos, mientras se exploran diferentes formas de interacción, como juegos digitales,



simulaciones y actividades dinámicas, el cual amplía el rango de soluciones disponibles, priorizando la creatividad como un componente clave del diseño. Además, la ideación también implica seleccionar y organizar las propuestas más relevantes, en donde se analizan las opciones según su viabilidad y su alineación con los objetivos establecidos, al mismo tiempo que se establecen conexiones entre las mecánicas del juego y los procesos de Pensamiento Numérico. Así, el recurso se convierte en un entorno donde el estudiante puede interactuar con situaciones problemáticas a través de dinámicas que fomentan la exploración y la toma de decisiones (Soedewi et al., 2022).

Etapas de prototipado

En la fase de prototipado, se comienza a plasmar las ideas que se han establecido previamente, lo cual se crean las primeras versiones del recurso tecnológico, que incluyen gráficos, secuencias de interacción y estructuras de juego. Estas versiones permiten visualizar cómo funcionará el diseño en un entorno controlado, lo que facilita la identificación de aspectos que pueden necesitar ajustes. Al mismo tiempo, el prototipado también implica integrar componentes que permitan a los estudiantes interactuar con situaciones numéricas. Por eso, se diseñan actividades que requieren el uso de operaciones, la interpretación de datos y la resolución de problemas. Además, se incorporan mecanismos de retroalimentación que guían el proceso de aprendizaje. Cabe mencionar que, el recurso adquiere una estructura funcional que permite evaluarlo en escenarios reales de uso (Tsai et al., 2023).

Etapas de testeo

Durante la fase de prueba, se implementa el prototipo en un entorno real de aprendizaje, permitiendo visualizar cómo los estudiantes interactúan con la herramienta tecnológica, mientras registramos sus comportamientos, dificultades y niveles de participación. Esta información es fundamental para evaluar la efectividad del diseño, ya que analizamos las respuestas de los usuarios ante las dinámicas



propuestas. Además, el proceso de prueba incluye revisar los resultados obtenidos, lo que ayuda a identificar elementos que necesitan ajustes o modificaciones.

También se evalúan aspectos como la usabilidad, la comprensión de las actividades y la relevancia de los contenidos. Cabe mencionar que el recurso lúdico-educativo pasa por un proceso de mejora continua, adaptándose poco a poco a las necesidades de los estudiantes en relación con el Pensamiento Numérico y la resolución de problemas (Baltador et al., 2024).

Consideraciones éticas

La presente investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a la investigación educativa, garantizando en todo momento el respeto por la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes. El estudio no implicó riesgos físicos, psicológicos o sociales para los estudiantes, ya que las actividades realizadas correspondieron al desarrollo de una estrategia pedagógica en el contexto escolar.

La participación de los estudiantes fue voluntaria y contó con el consentimiento informado firmado por sus padres o acudientes, de acuerdo con las condiciones de edad y los lineamientos éticos para la investigación con menores de edad. Asimismo, la institución educativa otorgó el aval institucional para la ejecución del proyecto.

La información recolectada fue tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Los datos personales de los participantes fueron protegidos, garantizando su anonimato y el manejo responsable de la información durante todas las etapas de la investigación.



Finalmente, se declara que no existieron conflictos de interés por parte de los investigadores durante el desarrollo del estudio. Como evidencia del cumplimiento de estas disposiciones éticas, se anexan al final del documento el aval institucional y los correspondientes consentimientos informados.

Marco Metodológico

Categorización de la realidad educativa a abordar

La realidad educativa actual evidencia la necesidad de fortalecer el Pensamiento Numérico mediante estrategias pedagógicas que promuevan una participación activa, significativa y motivadora de los estudiantes. En la educación primaria, particularmente en el grado quinto, se identifican dificultades relacionadas con la comprensión de los conceptos numéricos, el cálculo, la resolución de problemas y la aplicación de procedimientos matemáticos en contextos cotidianos. Esta situación repercute en el desempeño académico y en la actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas. La realidad abordada en este proyecto responde a la necesidad de fortalecer el Pensamiento Numérico en los estudiantes de quinto grado del Colegio Agustiniiano de Floridablanca, en un contexto donde aún predominan prácticas de enseñanza tradicionales, lo que hace pertinente la incorporación de estrategias de Aprendizaje Basado en Juegos como una alternativa pedagógica para favorecer el desarrollo de las competencias matemáticas de manera más dinámica, participativa y significativa.

A partir de este diagnóstico, se proponen tres categorías centrales que estructuran el proyecto. En la tabla 1, se presentan las categorías centrales con sus respectivas subcategorías y el fundamento teórico que lo sustenta:

Tabla 3 Categorías centrales del proyecto y sus fundamentos teóricos

Categoría Principal	Subcategorías asociadas	Fundamento teórico principal
---------------------	-------------------------	------------------------------



Pensamiento Numérico	Concepto de Pensamiento Numérico	Castro Alsina
	Componentes del Pensamiento Numérico	Pólya
	Pensamiento Numérico en grado quinto	Cárdenas Navarro
	Dificultades en el desarrollo del Pensamiento Numérico	EBC y lineamientos curriculares del MEN
	Relación entre Pensamiento Numérico, juego y tecnología	
Estrategias de Aprendizaje Basado en Juegos	El juego como mediación pedagógica	González Bruner
	El juego como estrategia didáctica	Piaget
	Aprendizaje Basado en Juegos	
	ABJ y aprendizaje matemático	
Recurso tecnológico educativo	Recursos tecnológicos educativos y mediación pedagógica	Mitchell y Savill-Smith
	TIC y aprendizaje matemático	Coffey
	DGBL	Mishra y Koehler
	Diseño pedagógico del recurso tecnológico	

Enfoque, tipo de investigación y estudio

Este proyecto se fundamenta en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-interpretativo, ya que busca explorar en profundidad las experiencias, percepciones y procesos de aprendizaje de los estudiantes en relación con el desarrollo del Pensamiento Numérico mediante la implementación de una estrategia de Aprendizaje Basado en Juegos. Se asume un enfoque sociocrítico, al reconocer que los procesos de enseñanza y aprendizaje están mediados por las estructuras sociales y culturales que se reproducen en el aula (Carr y Kemmis, 1986). Desde esta perspectiva, se pretende transformar la realidad educativa mediante una intervención pedagógica fundamentada en la metodología Design Thinking.

La población objeto de estudio estuvo conformada por los 87 estudiantes matriculados en grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca durante el año lectivo en que se desarrolló la investigación, distribuidos en los diferentes grupos de este nivel educativo.



Dado que el propósito de la investigación fue diseñar, implementar y validar una propuesta de innovación orientada al fortalecimiento del Pensamiento Numérico, no se realizó un proceso de muestreo probabilístico. En consecuencia, se trabajó bajo un enfoque censal, procurando la participación de la totalidad de la población en las diferentes fases del proyecto.

Las actividades de caracterización, que incluyeron el diagnóstico inicial, el mapa de empatía y las demás acciones orientadas a identificar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, fueron dirigidas a los 87 integrantes de la población. Posteriormente, durante la fase de validación del prototipo, se obtuvo la participación efectiva de 73 estudiantes, equivalente al 83,9 % de la población, debido a que los demás estudiantes presentaron ausencias justificadas por motivos de salud o participación en actividades deportivas institucionales durante la aplicación del instrumento de evaluación.

En consecuencia, la información obtenida refleja las percepciones y experiencias de una proporción ampliamente representativa de la población objeto de estudio, permitiendo valorar la pertinencia, funcionalidad y aceptación de la propuesta de innovación desarrollada.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas seleccionadas buscan captar las manifestaciones y reflexiones subjetivas de los participantes. Estas se organizan en la siguiente tabla:

Tabla 4 Técnicas e instrumentos propuestos para la recolección de datos

Técnica	Instrumento	Propósito específico	Soporte teórico
Observación participante	Diario de campo del docente-investigador para las fases de empatizar y testear	Registrar comportamientos, interacciones y dinámicas	Sandín (2003), Stake (1998)



Técnica	Instrumento	Propósito específico	Soporte teórico
Evaluación del nivel de manejo de Pensamiento Numérico	Lista de chequeo o rúbrica adaptada para las fases de empatizar y definir	Identificar expresiones observables durante las sesiones	Beleño & Pomares (2022)
Entrevistas semiestructuradas	Guía de preguntas con lenguaje adaptado a la edad para las fases de empatizar, definir y validar	Explorar percepciones, y reflexiones personales	Hernández et al. (2014)
Grupos focales	Guía de conversación con estudiantes seleccionados para las fases de empatizar, definir y validar	Favorecer la expresión colectiva sobre la experiencia	Meza & Santiago (2024)
Cuestionario	Formulario digital con preguntas para la fase de validar	Validar que se cumple con la intencionalidad del prototipo diseñado	Diseño propio basado en el prototipo

Fuente: Elaboración propia.

Técnica de análisis de información

El análisis se realizará mediante análisis de contenido cualitativo, articulando:

- Categorización temática: Identificación de patrones en las respuestas de los estudiantes y observaciones del docente.
- Triangulación de datos: Comparación cruzada entre los datos obtenidos en diarios de campo, entrevistas y listas de cotejo para garantizar validez interna.
- Interpretación reflexiva: Comprensión de los sentidos atribuidos por los estudiantes a las experiencias vividas en la plataforma.

Este proceso será guiado por el modelo de Miles & Huberman (1994), siguiendo las etapas de reducción de datos, presentación y verificación de conclusiones.



Con el propósito de garantizar la pertinencia y coherencia de los instrumentos empleados durante la investigación, se desarrollaron diferentes procesos de revisión y validación de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos.

La prueba diagnóstica de Pensamiento Numérico corresponde a un instrumento de elaboración institucional, utilizado periódicamente para identificar el nivel de desempeño de los estudiantes de grado quinto en relación con las competencias matemáticas esperadas. Antes de su aplicación, el instrumento fue revisado y aprobado por el jefe del área de Matemáticas y la Coordinación Académica del Colegio Agustiniiano Floridablanca, quienes verificaron su correspondencia con los desempeños establecidos para el grado. Los resultados obtenidos dieron origen al informe diagnóstico institucional que sirvió como evidencia para la identificación de la problemática abordada en la presente investigación.

Por su parte, el mapa de empatía fue diseñado en el marco de la asignatura Opción de Grado I y sometido a un proceso de validación por parte de los docentes orientadores del espacio académico. Posteriormente, fue aplicado mediante sesiones grupales con los estudiantes de grado quinto, en las que se registraron las percepciones, comportamientos y evidencias observadas, información que permitió comprender las características, intereses y necesidades de la población objeto de estudio. La actividad se desarrolló con la participación de 87 estudiantes del grado quinto, quienes constituyen la población objeto de estudio del presente proyecto. La aplicación se realizó durante el mes de febrero de 2026, en el horario correspondiente a la clase de matemáticas, con el acompañamiento del docente titular del área. La jornada tuvo una duración aproximada de 50 minutos, distribuidos entre la presentación de la actividad, el trabajo colaborativo y la socialización de los resultados obtenidos. El análisis se realizó mediante un proceso de revisión y comparación de las respuestas registradas, identificando patrones recurrentes, coincidencias y aspectos diferenciadores entre los grupos participantes. Este procedimiento permitió interpretar las percepciones de los estudiantes y establecer categorías de análisis que orientaron la definición de las necesidades pedagógicas del proyecto.



Para la recolección de la información se empleó el mapa de empatía, adaptado al nivel de comprensión de los estudiantes mediante un lenguaje claro y apoyos visuales que facilitaron la expresión de sus ideas y emociones. Los estudiantes se organizaron en pequeños grupos de cuatro a cinco integrantes, promoviendo el diálogo, la reflexión y la construcción colectiva de las respuestas. Posteriormente, cada grupo socializó sus conclusiones con el resto del curso, favoreciendo el intercambio de experiencias y la identificación de aspectos comunes.

El instrumento se estructuró a partir de seis dimensiones propias del mapa de empatía, orientadas mediante preguntas que facilitaron la reflexión de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje. Las preguntas orientadoras fueron las siguientes:

¿Qué piensas y sientes cuando aprendes matemáticas?

¿Qué observas en tu colegio y en tu hogar respecto a las matemáticas?

¿Qué haces y qué dices normalmente durante las clases de matemáticas?

¿Qué escuchas de tus compañeros, docentes o familiares acerca de esta asignatura?

¿Qué situaciones te generan frustración, temor o dificultad al aprender matemáticas?

¿Qué actividades te motivan o te hacen sentir satisfacción durante las clases de matemáticas?

Las respuestas fueron consignadas por los estudiantes en el formato diseñado para el mapa de empatía y complementadas con las observaciones realizadas por el docente durante el desarrollo de la actividad y la socialización grupal. Posteriormente, la información fue sistematizada en una matriz de análisis, organizando las respuestas según cada una de las dimensiones del instrumento.

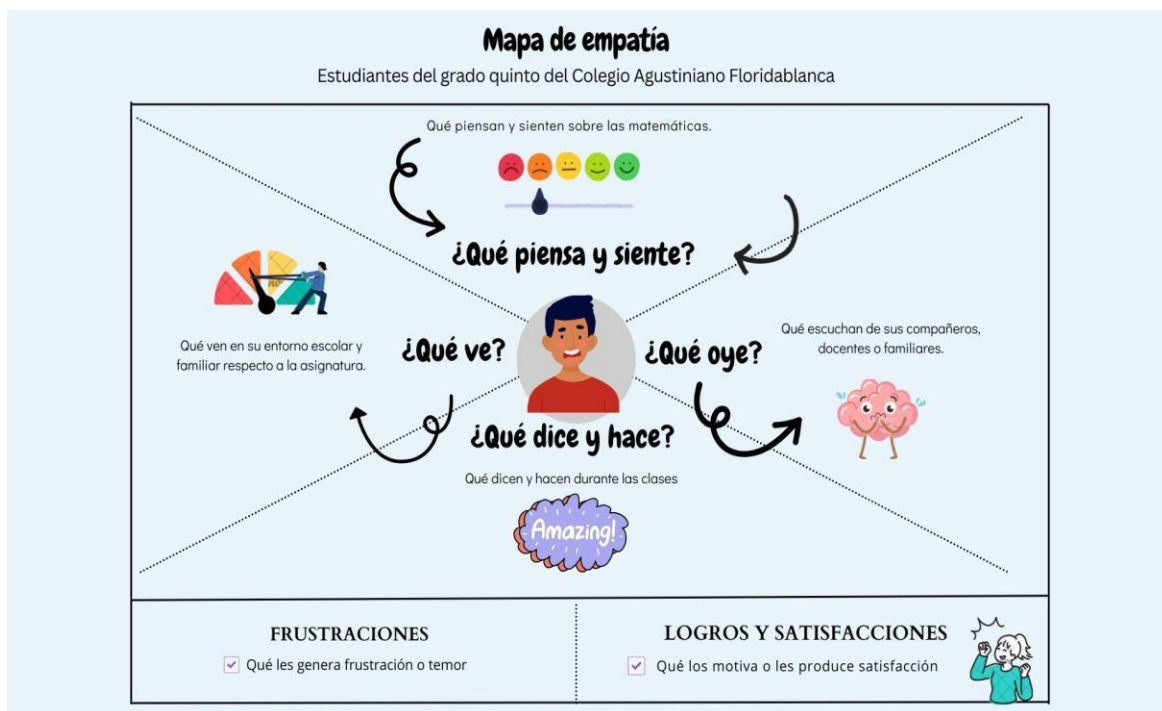


Ilustración 4 Mapa de empatía aplicado a los estudiantes del grado quinto. Fuente: elaboración propia. Canva (2026)

Con el propósito de fortalecer la calidad pedagógica y tecnológica del prototipo antes de consolidar los resultados de su implementación, se desarrolló un proceso de validación paralelo a la fase de testeo con estudiantes. La valoración fue realizada por dos especialistas, quienes analizaron el recurso desde perspectivas complementarias relacionadas con el Pensamiento Numérico y el Aprendizaje Basado en Juegos. La rúbrica para la validación del prototipo fue construida específicamente para esta investigación y presentada durante las sesiones de asesoría del trabajo de grado, donde recibió observaciones orientadas al ajuste de la redacción y la pertinencia de los criterios de evaluación. Adicionalmente, el instrumento fue sometido a juicio de dos docentes de la Universidad, quienes valoraron su correspondencia con los fundamentos del Aprendizaje Basado en Juegos y el fortalecimiento del Pensamiento Numérico, emitiendo conceptos favorables que respaldaron su aplicación con los estudiantes.



La validación permitió identificar fortalezas asociadas con la coherencia entre los contenidos curriculares, la secuencia de aprendizaje, la pertinencia de las actividades y la facilidad de interacción con la plataforma. Asimismo, se formularon recomendaciones orientadas principalmente al fortalecimiento de la experiencia de juego, entre ellas la incorporación de una presentación más explícita de las reglas, la mejora del sistema de recompensas, una mayor claridad en los objetivos del juego y el enriquecimiento de algunos elementos visuales propios de la experiencia lúdica. Estas observaciones fueron consideradas para el ajuste del prototipo antes de consolidar el análisis de la fase de testeo. Las rúbricas se presentan como anexos.

Aplicación y análisis de resultados preliminares

Los resultados preliminares se obtendrán durante la fase piloto de implementación de la estrategia didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), en la cual se analizarán las percepciones evidenciadas en el fortalecimiento del Pensamiento Numérico de los estudiantes de grado quinto, así como su nivel de participación y compromiso durante las actividades propuestas. La información recolectada será analizada de manera cualitativa mediante la triangulación de los instrumentos de investigación, permitiendo identificar avances, dificultades y oportunidades de mejora para el refinamiento de la propuesta.

Los resultados preliminares se valorarán a partir de los siguientes aspectos:

- Cambios en las estrategias utilizadas por los estudiantes para resolver situaciones relacionadas con el Pensamiento Numérico.
- Nivel de participación, motivación e interés durante el desarrollo de las actividades basadas en el juego.
- Evidencias del fortalecimiento de habilidades asociadas al Pensamiento Numérico, como la comprensión de los números, el cálculo, el razonamiento y la resolución de problemas.



- Observaciones sobre la interacción, el trabajo colaborativo y el uso de los recursos tecnológicos durante la implementación de la estrategia didáctica.

El procedimiento metodológico se estructura en fases:

Tabla 5 Procedimiento metodológico por fases

Momentos	Fase	Actividad principal	Propósito
Momento 1	Fase de empatizar	Diagnóstico inicial y recolección de línea base	Identificar necesidades frente al aprendizaje de las matemáticas, específicamente en lo relacionado con el Pensamiento Numérico
Momento 2	Fases de definir e idear	Diseño y validación de instrumentos y plataforma	Asegurar la pertinencia técnica y pedagógica de los materiales
Momento 3	Fase de prototipado	Implementación piloto de la plataforma	Aplicar las actividades en contextos reales de aula
Momento 3	Fase de validación y testeo	Recolección y análisis de datos cualitativos	Obtener evidencias para comprender el impacto del prototipo
	Elaboración de conclusiones	Evaluación y sistematización de resultados	Elaborar conclusiones, ajustes y propuestas de mejora

Fuente: Elaboración propia.

Hallazgos y resultados

Resultados del Objetivo específico 1:

Aplicación del mapa de empatía

La primera etapa del proceso de Design Thinking correspondió a la fase de empatizar, cuyo propósito fue comprender de manera profunda las necesidades, intereses, percepciones y emociones de los estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniiano de Floridablanca frente al aprendizaje del Pensamiento Numérico y las matemáticas en general. Esta fase permitió obtener información relevante



para orientar el diseño de una propuesta pedagógica ajustada a las características y expectativas de los estudiantes.

Como resultado del proceso de análisis emergieron cuatro categorías principales: percepción de dificultad frente a las matemáticas, motivación hacia actividades lúdicas y colaborativas, influencia del entorno familiar y escolar en las creencias sobre la asignatura e interés por el uso de recursos tecnológicos como apoyo al aprendizaje. Estas categorías constituyeron el punto de partida para la formulación de la propuesta de intervención basada en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y el uso de recursos tecnológicos educativos.

Análisis de resultados del Mapa de Empatía

Los resultados del mapa de empatía se obtuvieron a partir del trabajo desarrollado por 21 equipos distribuidos en los tres cursos de grado quinto. El análisis de las respuestas consignadas en los mapas, complementado con las observaciones realizadas durante las sesiones y las conversaciones sostenidas con los estudiantes, permitió identificar cuatro categorías emergentes.

La primera categoría, percepción de dificultad frente a las matemáticas, estuvo presente en 18 de los 21 equipos de trabajo. En los mapas de empatía se registraron expresiones relacionadas con el temor a equivocarse, la dificultad para resolver algunas operaciones y la inseguridad al responder frente a sus compañeros. Durante las conversaciones grupales, algunos estudiantes manifestaron frases como "me da miedo equivocarme" y "cuando no entiendo una operación prefiero no participar". Estas apreciaciones fueron coherentes con las observaciones realizadas durante la actividad, en las que se evidenció que varios estudiantes buscaban la aprobación de sus compañeros antes de responder o mostraban dudas al resolver ejercicios de manera individual.

La segunda categoría, motivación hacia actividades lúdicas y colaborativas, emergió en 20 de los 21 equipos. En los mapas de empatía los estudiantes expresaron que disfrutaban aprender matemáticas



mediante juegos, competencias amistosas, retos y actividades en equipo, al considerar que estas estrategias hacen las clases más dinámicas y facilitan la comprensión de los contenidos. Durante las conversaciones grupales surgieron comentarios como "aprendemos más jugando", "nos gustan las competencias" y "trabajar en equipo hace las clases más divertidas". Estas percepciones coincidieron con las observaciones del investigador, quien evidenció una mayor participación, interacción y disposición para resolver las actividades cuando se incorporaban dinámicas lúdicas y colaborativas.

En relación con la categoría influencia del entorno familiar y escolar, identificada en 15 de los 21 equipos, los estudiantes señalaron en los mapas de empatía que con frecuencia escuchan expresiones como "las matemáticas son difíciles" o "esa materia es solo para quienes son muy inteligentes", las cuales influyen en la confianza con la que enfrentan las actividades matemáticas. No obstante, durante las conversaciones también reconocieron que el acompañamiento de algunos docentes y familiares fortalece su disposición para aprender cuando reciben orientación y apoyo oportuno, aspecto que fue corroborado durante las observaciones realizadas en las sesiones.

Finalmente, la categoría interés por el uso de recursos tecnológicos estuvo presente en 19 de los 21 equipos de trabajo. En los mapas de empatía los estudiantes manifestaron preferencia por el uso de aplicaciones interactivas, videojuegos educativos y otras herramientas digitales para aprender matemáticas, argumentando que estas hacen las clases más entretenidas y les permiten comprender con mayor facilidad los contenidos. Durante las conversaciones grupales se registraron expresiones como "aprendo mejor jugando en el computador" y "los juegos ayudan a entender más fácil", mientras que las observaciones realizadas durante la actividad evidenciaron una actitud favorable y un alto nivel de interés hacia las propuestas de aprendizaje apoyadas en recursos tecnológicos.

Los hallazgos obtenidos permitieron identificar necesidades tanto pedagógicas como motivacionales, evidenciando la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje activas que



promuevan la participación, la autonomía y el disfrute del proceso educativo. La síntesis de los resultados se presenta en la siguiente tabla.:

Tabla 3 Síntesis mapa de la empatía

Dimensión del mapa de empatía	Principales hallazgos	Implicaciones pedagógicas
Qué piensan y sienten	Consideran que las matemáticas son importantes, pero difíciles. Algunos sienten temor a equivocarse o a ser evaluados frente a sus compañeros	Es necesario fortalecer la confianza y la motivación intrínseca, valorando el error como parte del aprendizaje.
Qué ven	Observan que las clases se centran en resolver ejercicios del tablero o del libro. Ven que las matemáticas se asocian con memorización.	Se deben incluir estrategias activas y visuales que conecten las matemáticas con contextos reales.
Qué dicen y hacen	Dicen que disfrutaban las clases cuando incluyen juegos, retos o dinámicas grupales. Participan más cuando la actividad es lúdica.	Integrar metodologías basadas en el juego y la colaboración para mejorar la participación y el compromiso.
Qué oyen	Escuchan comentarios de familiares y compañeros que las matemáticas “son difíciles” o “solo para algunos”.	Promover un ambiente de aula positivo que desmitifique la dificultad de la asignatura.
Qué les genera frustración o temor	Se frustran cuando no comprenden rápido o cuando deben hacer operaciones mentales sin apoyo visual.	Fomentar el aprendizaje gradual y el acompañamiento formativo, evitando comparaciones entre estudiantes.
Qué los motiva o les produce satisfacción	Les gusta usar materiales, trabajar con tecnología, resolver retos, y aprender mediante juegos o competencias amistosas.	Aprovechar la afinidad por la tecnología y el juego para diseñar secuencias didácticas significativas.

Fuente: Elaboración propia

Estos hallazgos confirman la pertinencia de diseñar una propuesta pedagógica que fortalezca el Pensamiento Numérico desde la motivación intrínseca y el Aprendizaje Basado en Juegos, integrando recursos digitales y actividades colaborativas que fomenten la confianza, la autonomía y el gusto por aprender matemáticas.



Etapas de definición: Análisis e interpretación de hallazgos

Con base en la información recopilada mediante la prueba diagnóstica, el mapa de empatía, las observaciones de aula y las conversaciones con los estudiantes, se realizó un análisis integral de la problemática, permitiendo identificar tanto el nivel de desarrollo de las habilidades de Pensamiento Numérico como los factores que inciden en su aprendizaje.

En primer lugar, la prueba diagnóstica permitió caracterizar el nivel de desarrollo del Pensamiento Numérico de los estudiantes mediante la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con contextos cotidianos. Aunque el instrumento también evaluó aspectos del pensamiento espacial, el pensamiento variacional y los estilos de aprendizaje, para efectos de esta investigación se analizaron los resultados asociados al Pensamiento Numérico.

Los resultados evidenciaron que entre el 30 % y el 40 % de los estudiantes presentaban dificultades para resolver situaciones matemáticas, principalmente porque no lograban establecer la relación entre los enunciados de los problemas y las operaciones básicas requeridas para su solución (suma, resta, multiplicación y división). Asimismo, se identificaron debilidades en la realización de cálculos mentales y en la estimación de resultados, aspectos fundamentales para el desarrollo del sentido numérico y la resolución eficiente de problemas.

Estos hallazgos permitieron establecer que una proporción importante de los estudiantes requiere fortalecer habilidades relacionadas con la interpretación de situaciones problemáticas, la selección de estrategias de solución y el uso flexible de los números y las operaciones en diferentes contextos.

De manera complementaria, el mapa de empatía permitió comprender cómo experimentan los estudiantes el aprendizaje de las matemáticas, identificando aspectos emocionales, motivacionales y metodológicos que influyen en el desarrollo del Pensamiento Numérico.



Factores emocionales y motivacionales: Los estudiantes manifestaron sentir ansiedad y frustración al enfrentarse a ejercicios de cálculo o problemas matemáticos, especialmente cuando estos requerían varios pasos o la combinación de diferentes operaciones. Igualmente, asociaron las matemáticas con una asignatura difícil, en la que el error suele percibirse como un fracaso. En contraste, expresaron mayor interés y motivación cuando las actividades incorporaban dinámicas de juego, retos colaborativos o materiales manipulativos.

Factores pedagógicos: Se evidenció una preferencia por metodologías activas y participativas frente a clases centradas en la repetición de procedimientos. Los estudiantes señalaron que aprenden con mayor facilidad cuando pueden explorar, experimentar, resolver retos y participar activamente en el proceso de aprendizaje.

Factores tecnológicos y contextuales: Los participantes demostraron familiaridad con el uso de herramientas tecnológicas y videojuegos, evidenciando una disposición favorable hacia experiencias de aprendizaje mediadas por recursos digitales. No obstante, también se identificó la necesidad de orientar pedagógicamente el uso de estas herramientas para favorecer su aprovechamiento con fines educativos.

Síntesis del problema

El análisis conjunto de la prueba diagnóstica y del mapa de empatía permitió identificar que las dificultades en el desarrollo del Pensamiento Numérico no solo están relacionadas con el desempeño evidenciado en la resolución de situaciones matemáticas, el cálculo mental y la estimación de resultados, sino también con factores motivacionales y metodológicos que influyen en la manera como los estudiantes se aproximan al aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados muestran la necesidad de implementar estrategias didácticas que fortalezcan las habilidades de Pensamiento Numérico mediante experiencias de aprendizaje más activas, significativas y



contextualizadas, capaces de incrementar la motivación, la participación y el compromiso de los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas.

Formulación del reto

¿Cómo podríamos diseñar un recurso tecnológico educativo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos que fortalezca las habilidades de Pensamiento Numérico y la motivación de los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniانو Floridablanca?

La definición del reto constituye el punto de partida para la fase de Idear, en la cual se diseñaron posibles soluciones que respondieran a las necesidades identificadas. Estas soluciones se orientaron a integrar estrategias de Aprendizaje Basado en Juegos y recursos tecnológicos educativos, en coherencia con el currículo institucional y con los resultados obtenidos durante la caracterización de la población. En la siguiente figura se ilustran los principales hallazgos, las necesidades identificadas, las comprensiones obtenidas, la pregunta problematizadora y los criterios establecidos que guiaron el diseño de la experiencia basada en el juego.



Ilustración 5 Fase definir del Design Thinking: Propósitos y hallazgos. Fuente: Elaboración propia (Canva 2026)



Ilustración 6 Fase definir del Design Thinking: Factores. Fuente: Elaboración propia. Canva (2026)



Ilustración 7 Fase definir del Design Thinking: Síntesis y reto. Fuente: Elaboración propia. Canva (2026)



Resultados del objetivo específico 2:

Etapas de ideación

Durante la fase de ideación se desarrolló un proceso creativo y colaborativo orientado a generar alternativas de solución frente a las necesidades identificadas en la etapa de definición. A partir de los hallazgos obtenidos mediante el mapa de empatía y el análisis del contexto, se emplearon técnicas propias del Design Thinking, como la lluvia de ideas (brainstorming), el brainwriting, los mapas mentales, el análisis de referentes tecnológicos (benchmarking) y el juego de roles.

Las ideas generadas fueron analizadas considerando su pertinencia pedagógica, viabilidad técnica, potencial motivador y coherencia con el currículo de matemáticas para grado quinto. Este proceso permitió seleccionar los elementos que posteriormente conformaron el diseño del prototipo tecnológico.

Las ideas recopiladas, se organizaron en los siguientes apartados:

Construcción pedagógica

Las primeras ideas se orientaron a garantizar que el recurso tecnológico respondiera a los propósitos curriculares del área de Matemáticas para grado quinto. Para ello, se realizó una revisión de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN), identificando como eje central el estándar relacionado con el Pensamiento Numérico: "Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones". A partir de este referente se definieron las habilidades específicas que serían fortalecidas mediante el recurso, así como la secuencia progresiva de contenidos y niveles de dificultad, procurando que las actividades favorecieran el desarrollo gradual de las competencias numéricas.

Construcción metodológica

En el componente metodológico se estructuró la propuesta desde los principios del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Durante las sesiones de ideación se plantearon diversas alternativas para



transformar los contenidos matemáticos en experiencias de aprendizaje motivadoras, incorporando retos, niveles, recompensas y retroalimentación inmediata. Asimismo, mediante técnicas como el juego de roles, las analogías y el brainstorming, se exploraron diferentes formas de presentar los desafíos matemáticos, buscando que los estudiantes asumieran un papel activo en la resolución de problemas y fortalecieran su confianza frente al aprendizaje de las matemáticas.

Construcción tecnológica

Finalmente, la ideación permitió definir los principales elementos tecnológicos que darían forma al prototipo. Se diseñó el flujo de navegación (user flow), estableciendo la organización de pantallas, menús y botones para garantizar una experiencia intuitiva y adecuada a la edad de los estudiantes. De igual manera, se realizó un análisis comparativo (benchmarking) de diferentes recursos digitales orientados a la enseñanza de las matemáticas, identificando características como sistemas de recompensas, retroalimentación inmediata, personalización de actividades, incorporación de inteligencia artificial, elementos de realidad aumentada y funcionamiento tanto en línea como fuera de línea. Este análisis permitió seleccionar aquellas funcionalidades que resultaban pertinentes y viables para el contexto institucional tales como la retroalimentación inmediata y sistemas de recompensas, priorizando un recurso tecnológico centrado en el fortalecimiento del Pensamiento Numérico y alineado con las necesidades identificadas durante las fases anteriores del proceso de Design Thinking.

De las ideas mencionadas en el apartado anterior, se condensan las ideas seleccionadas, el criterio de selección y la decisión de diseño que se realiza

Tabla 6 Síntesis de la fase de Ideación del Design Thinking

Necesidad identificada	Idea generada	Criterio de selección	Decisión de diseño
Baja motivación hacia el estudio de las matemáticas.	Incorporar dinámicas de juego con retos y recompensas	Alta capacidad para incrementar la participación y el interés.	El prototipo incorpora niveles, insignias y retroalimentación inmediata.



Dificultades en el cálculo mental y resolución de problemas.	Diseñar actividades progresivas alineadas con el estándar MEN de Pensamiento Numérico.	Coherencia curricular y desarrollo gradual de habilidades.	Se organizaron cuatro niveles de complejidad creciente.
Preferencia por herramientas digitales.	Crear un recurso tecnológico interactivo.	Accesibilidad y afinidad de los estudiantes con la tecnología.	Desarrollo de un prototipo digital compatible con computador y dispositivos móviles.
Necesidad de mayor participación activa.	Implementar Aprendizaje Basado en Juegos.	Favorece aprendizaje activo y colaboración.	Se diseñaron misiones, desafíos y retroalimentación permanente.
Necesidad de navegación sencilla para niños.	Diseñar un flujo de usuario intuitivo (User Flow).	Facilidad de uso y autonomía.	Se estableció una navegación simple mediante botones e íconos.
Diversidad en los ritmos de aprendizaje.	Incorporar niveles progresivos y posibilidad de personalización.	Adaptabilidad al desempeño del estudiante.	El prototipo presenta actividades con dificultad creciente y retroalimentación según el avance.



MATRIZ BENCHMARK

	KAHOOT	PRODIGY MATH GAME	TABLASDEMULTIPLICAR.COM	Prototipo
ENFOQUE	Concursos y trabajo colaborativo.	Aprendizaje adaptativo con misiones RPG.	Método en 5 pasos + práctica de multiplicación.	Resolución de problemas con juegos digitales.
CONTENIDOS	Flexible (según docente).	Matemáticas completas.	Solo tablas (1-12).	Pensamiento numérico (operaciones básicas, cálculo mental y situaciones reales).
MOTIVACIÓN	Competencia grupal.	Retos y recompensas.	Diplomas y juegos.	Retos y recompensas
ACCESO	Freemium (web/app).	Freemium (web/app).	100% gratuito (web).	Acceso digital gratuito (web/app) Interacción offline

Ilustración 8 Matriz Benchmark. Fuente: elaboración propia

La fase de ideación permitió transformar las necesidades identificadas durante el proceso de empatía y definición en decisiones concretas de diseño. La priorización de las ideas garantizó que el prototipo respondiera tanto a los requerimientos curriculares del Pensamiento Numérico como a las características, intereses y motivaciones de los estudiantes. Esta trazabilidad asegura la coherencia entre el diagnóstico inicial y la propuesta tecnológica desarrollada en la siguiente fase de prototipado.

Etapas de prototipado

Diseño general del prototipo

La etapa de prototipado permitió materializar la propuesta concebida durante la fase de ideación mediante el desarrollo de un recurso tecnológico educativo funcional basado en los principios del Aprendizaje Basado en Juegos. En esta fase se integraron los componentes pedagógicos, didácticos y



tecnológicos definidos durante el proceso de diseño, con el propósito de construir un prototipo que permitiera validar la experiencia de aprendizaje, la interacción del usuario y la pertinencia de las estrategias planteadas para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico en estudiantes de grado quinto.

El prototipo desarrollado recibe el nombre de Mente Matemática 5° y corresponde a una aplicación web interactiva accesible desde un navegador de Internet, alojada en la plataforma Canva mediante un sitio web público, disponible para consulta y validación en el siguiente enlace:

<https://sergiopasaje.my.canva.site/>

La aplicación constituye un prototipo funcional de alta fidelidad, debido a que permite la interacción real del usuario con las actividades de aprendizaje, el registro de respuestas, el control del avance entre módulos y la retroalimentación automática.

Arquitectura general del prototipo

Desde el punto de vista tecnológico, el prototipo fue diseñado bajo una arquitectura web de una sola aplicación (Single Page Application), donde todos los componentes interactúan dentro de una misma interfaz, permitiendo una navegación continua entre los diferentes módulos sin requerir cambios de página.

FLUJO GENERAL DEL USUARIO

APP "Mente Matemática 5º"

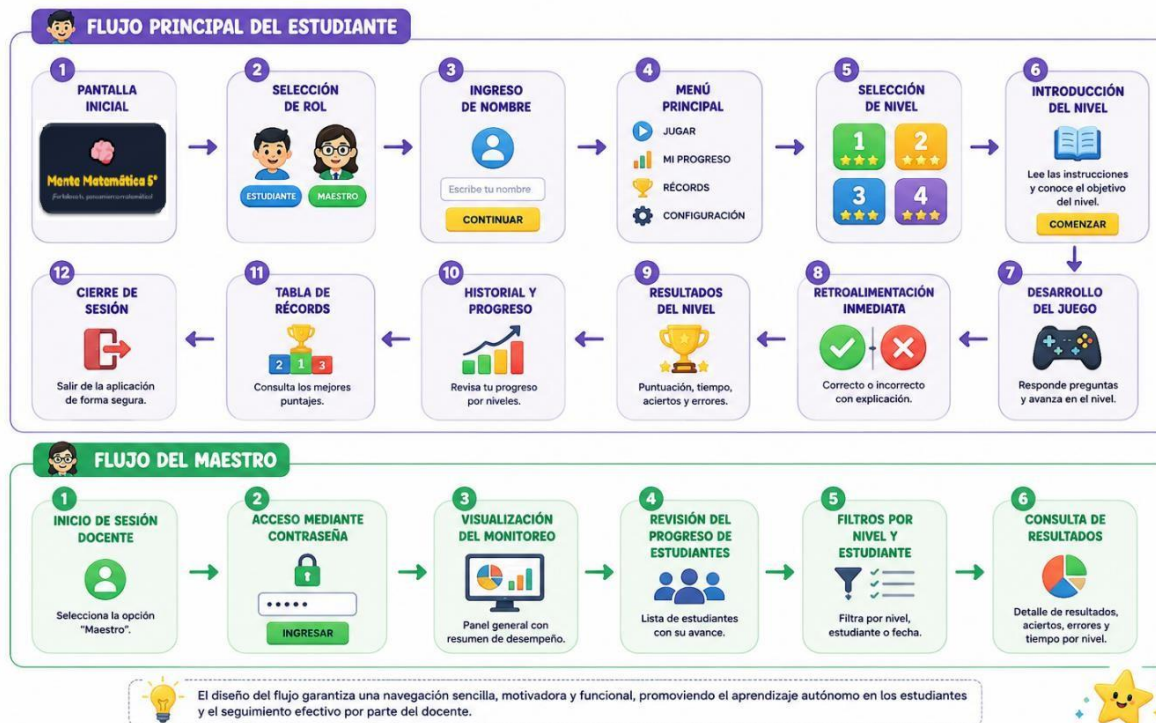


Ilustración 9 Userflow del prototipo. Fuente: Elaboración mediante IA

Componentes tecnológicos

Desde el componente tecnológico, el prototipo fue desarrollado como una aplicación web interactiva que integra los elementos necesarios para soportar la experiencia de aprendizaje propuesta. Su diseño responde a criterios de funcionalidad, accesibilidad y usabilidad, incorporando las tecnologías y funcionalidades requeridas para la gestión de usuarios, la interacción con las actividades, el seguimiento del progreso y la retroalimentación automática. A continuación, se describen los principales aspectos técnicos que conforman el recurso desarrollado.



Tabla 7 Descripción de la componente tecnológica del prototipo

Componente	Implementación
Lenguaje de estructuración	HTML5
Diseño visual	CSS3
Lógica de programación	JavaScript
Acceso	Navegador web
Tipo de aplicación	Aplicación web interactiva
Plataforma de alojamiento	Sitio web desarrollado en Canva

Funcionalidades implementadas

Funcionalidad / Estado

Registro de estudiantes: Implementada

Acceso para docente: Implementada

Selección de módulos: Implementada



Preguntas interactivas: Implementada

Cronómetro: Implementada

Barra de progreso: Implementada

Puntaje automático: Implementada

Retroalimentación inmediata: Implementada

Historial del estudiante: Implementada

Ranking: Implementada

Reportes descargables: No implementada

Base de datos permanente: No implementada

Analítica de aprendizaje: No implementada

Decisiones de diseño tecnológico

Durante el desarrollo del prototipo se tomaron diferentes decisiones de diseño con el propósito de privilegiar la usabilidad y la experiencia del usuario. En primer lugar, se optó por desarrollar una aplicación web, evitando la instalación de software adicional y facilitando el acceso desde cualquier dispositivo con navegador. Asimismo, se implementó una interfaz con navegación secuencial, permitiendo que el estudiante avance progresivamente por los diferentes módulos del recurso.



Se incorporaron elementos visuales como barras de progreso, temporizadores, animaciones y mensajes de retroalimentación con el propósito de incrementar la motivación y mantener la interacción del estudiante durante la resolución de las actividades.

Limitaciones técnicas

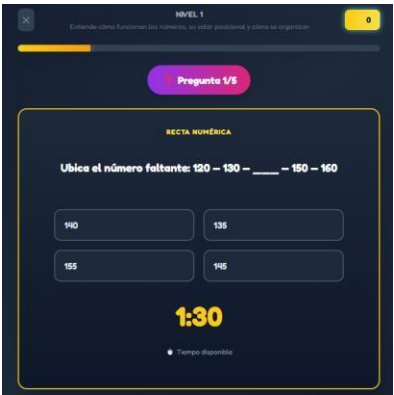
Debido al carácter de prototipo funcional, la aplicación presenta algunas limitaciones técnicas propias de esta etapa de desarrollo. Actualmente la información de los usuarios se almacena únicamente durante la sesión de uso, por lo que no existe una base de datos permanente que permita conservar los registros históricos. Asimismo, el sistema no genera reportes automáticos para el docente ni incorpora analíticas de aprendizaje. Estas funcionalidades se plantean como posibilidades de desarrollo para futuras versiones del recurso.

Incorporación de los Niveles de Pensamiento Numérico al prototipo

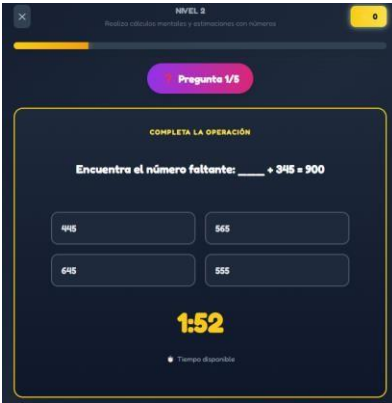
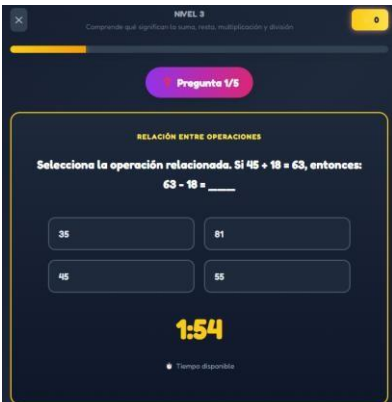
A continuación, se hace una descripción de la manera como se incorporó el estándar de competencia escogido para el grado quinto, asociándolo a cada uno de los niveles de progreso del prototipo



Tabla 8 Incorporación del Pensamiento Numérico al prototipo.

Nivel	Objetivo	Contenidos	Tipo de iteración	Imagen
Nivel 1: Comprensión de Números y la numeración.	Dominar la estructura de los números naturales y comprender el valor posicional.	Valor posicional Composición y descomposición de números Comparación numérica Orden de números Recta numérica Equivalencias	Resolución de problemas Comprensión lectora matemática Análisis lógico Aplicación de operaciones	



<p>Nivel 2:</p> <p>Cálculos con números.</p>	<p>Desarrollar habilidades de cálculo mental, rapidez y estimación.</p>	<p>Sumas rápidas</p> <p>Estimación</p> <p>Operaciones incompletas</p> <p>Estrategias mentales</p> <p>Resultados razonables</p>	<p>Preguntas de selección</p> <p>Explicaciones paso a paso</p> <p>Uso de colores y animaciones</p> <p>Sistema de puntuación</p> <p>Cronómetro visible</p>	
<p>Nivel 3:</p> <p>Comprensión del concepto de Operaciones</p>	<p>Comprender el significado y la relación entre las operaciones matemáticas.</p>	<p>Suma</p> <p>Resta</p> <p>Multiplicación</p> <p>División</p> <p>Operaciones inversas</p> <p>Significado de las operaciones</p>	<p>Interpretación lógica</p> <p>Relación entre conceptos</p> <p>Resolución contextualizada</p> <p>Retroalimentación explicativa</p>	



Nivel 4: Aplicaciones de números y operaciones	Aplicar conocimiento matemáticos en situaciones de la vida cotidiana.	Compras	Selección única	
		Repartos	Retroalimentación inmediata	
		Situaciones reales	Explicación detallada	
		Interpretación de datos	Animaciones visuales	
		Aplicación de operaciones	Barra de progreso	
			Temporizador de 2 minutos	

Correspondencia metodológica

Además de la integración de los contenidos asociados al Pensamiento Numérico, el prototipo fue diseñado incorporando los principios del Aprendizaje Basado en Juegos mediante una estructura lúdica que orienta la interacción del estudiante durante la experiencia de aprendizaje. Esta estructura define los elementos esenciales que organizan la dinámica del recurso, tales como la meta, las reglas de interacción, la progresión, las decisiones del jugador, la retroalimentación y las recompensas, garantizando que cada componente contribuya al logro de los objetivos pedagógicos planteados. La siguiente tabla presenta la ficha técnica de la estructura del juego implementada en el prototipo.



Tabla 9 Tabla de descripción metodológica del prototipo

Elemento del juego	Implementación
Meta	Completar los cuatro niveles obteniendo el mayor puntaje posible.
Participante	Estudiante de grado quinto.
Inicio	Registro mediante nombre.
Desarrollo	Resolución secuencial de retos matemáticos.
Decisiones	Seleccionar una única respuesta entre varias opciones.
Restricciones	Tiempo máximo de dos minutos por actividad.
Retroalimentación	Inmediata y explicativa.
Recompensas	Puntaje, avance de nivel y mensajes motivadores.
Finalización	Visualización del resultado y progreso alcanzado.



Resultados del objetivo específico 3:

Etapas de validación y testeo

Con el propósito de valorar la pertinencia pedagógica y tecnológica del prototipo diseñado, se desarrolló una etapa de validación con expertos y una fase de testeo con estudiantes de grado quinto. La validación permitió identificar fortalezas y oportunidades de mejora antes de la implementación definitiva del recurso, mientras que el testeo posibilitó conocer la percepción de los estudiantes frente a la experiencia de aprendizaje.

Testeo con estudiantes

El prototipo fue sometido a una fase de testeo con 73 de los 86 estudiantes del grado quinto, quienes interactuaron con la plataforma y posteriormente respondieron un cuestionario elaborado en Google Forms. El instrumento incluyó preguntas cerradas y abiertas orientadas a conocer la percepción de los participantes sobre la experiencia de uso, la motivación generada y los aprendizajes alcanzados.

En cuanto a las preguntas cerradas los resultados son sólidos, en la mayoría de las categorías se obtuvo un puntaje superior al 3,5 en una escala de 1 a 4, lo cual da muestra de una excelente aceptación del prototipo en lo relacionado con usabilidad, motivación, pertinencia pedagógica, diseño y aceptación del recurso. Se presentan dos resultados puntuales que nos ayudarán a fortalecer el ejercicio, una valoración de 3,18 puntos en el apartado: me divertí mientras realizaba las actividades y otra de 3,4 en lo que tiene que ver con: el juego fue fácil de entender. Esto refuerza las apreciaciones de las expertas validadoras en lo relacionado con fortalecer las instrucciones y normas establecidas, así como dotar el prototipo con mayores dinámicas de juegos que den al estudiante una mayor sensación de diversión.

Por su parte, en las preguntas abiertas, los resultados muestran una valoración ampliamente favorable por parte de los estudiantes. Ante la pregunta ¿Qué fue lo que más te gustó del juego?, las respuestas evidenciaron cuatro tendencias principales.



En primer lugar, los estudiantes resaltaron la dinámica del juego y la motivación que este generó, utilizando expresiones como "fue divertido", "era dinámico", "los niveles" y "quería seguir jugando", lo cual evidencia que la propuesta logró despertar interés y mantener el compromiso durante el desarrollo de la actividad.

En segundo lugar, manifestaron una valoración positiva de la retroalimentación inmediata, destacando que el sistema les permitía conocer los errores cometidos y comprender por qué una respuesta era correcta o incorrecta. Este aspecto fue mencionado mediante expresiones como "me mostró en qué me equivoqué" y "si hacíamos algo mal nos corregía".

Un tercer aspecto altamente valorado fue la presentación visual de la plataforma, especialmente el uso de colores, el diseño sencillo y la facilidad de navegación, elementos que contribuyeron a generar una experiencia agradable e intuitiva.

Finalmente, varios estudiantes afirmaron que el recurso les permitió reforzar conocimientos matemáticos, practicar contenidos previamente trabajados en clase y aprender mientras jugaban, evidenciando que la propuesta cumplió con el propósito de integrar el aprendizaje y la motivación.

Respecto a la pregunta ¿Qué fue lo que menos te gustó?, las respuestas permitieron identificar algunos aspectos de mejora. Las observaciones más frecuentes estuvieron relacionadas con el tiempo disponible para responder, el nivel de dificultad de algunas preguntas y el deseo de contar con una mayor cantidad de elementos visuales como imágenes y colores. Algunos estudiantes también señalaron que les hubiera gustado disponer de un mayor número de preguntas y niveles.

Cuando se les preguntó ¿Qué cambiarías para que el juego fuera mejor?, las respuestas reforzaron los hallazgos anteriores. Los estudiantes sugirieron incorporar más colores, imágenes, efectos visuales, música, sistemas de monedas y recompensas, confeti al responder correctamente, más niveles y la posibilidad de personalizar personajes. También solicitaron aumentar el tiempo de respuesta o permitir



pausas durante el desarrollo de las actividades. Estas sugerencias evidencian que los estudiantes esperan experiencias de gamificación aún más inmersivas, manteniendo el componente académico como eje principal.

Finalmente, frente a la pregunta ¿Qué aprendiste con esta actividad?, las respuestas muestran que la mayoría de los participantes percibió el recurso como una estrategia de fortalecimiento de sus habilidades matemáticas. Los estudiantes manifestaron haber reforzado operaciones básicas, desarrollado mayor rapidez en el cálculo mental, recordado contenidos previamente aprendidos y comprendido que el error constituye una oportunidad para aprender. Asimismo, algunos destacaron que la actividad les permitió mejorar la memoria, fortalecer la confianza en sus capacidades matemáticas y reconocer que también es posible aprender jugando.

En conjunto, los resultados del testeo evidencian una alta aceptación del prototipo por parte de los estudiantes, quienes reconocieron tanto su valor pedagógico como su capacidad para motivar el aprendizaje de las matemáticas. Las valoraciones obtenidas en las preguntas cerradas, complementadas con las respuestas abiertas, muestran que el recurso favoreció la comprensión de los contenidos, promovió la participación activa y generó una experiencia de aprendizaje positiva. Al mismo tiempo, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la claridad de las reglas e instrucciones iniciales, el fortalecimiento del sistema de recompensas y la incorporación de una mayor cantidad de elementos visuales e interactivos. Estos hallazgos presentan una convergencia con las observaciones obtenidas durante el proceso de validación desarrollado de manera paralela, en el cual también se destacó la conveniencia de reforzar estos aspectos para enriquecer la experiencia de uso del prototipo.

Un hallazgo particularmente relevante es que, si bien la propuesta fue concebida y desarrollada bajo los principios del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), las sugerencias formuladas por los estudiantes evidencian una expectativa creciente hacia experiencias de aprendizaje que incorporen



elementos propios de la gamificación. La posibilidad de personalizar avatares, obtener monedas o insignias, visualizar efectos de celebración al superar los retos, acceder a nuevos niveles y disponer de una experiencia más dinámica fueron algunas de las recomendaciones planteadas con mayor frecuencia. De manera similar, durante la validación se señaló la importancia de fortalecer la presentación de las reglas del juego, el sistema de recompensas y algunos componentes visuales que hicieran más evidente la dinámica lúdica del recurso.

Estos resultados permiten inferir que, en el contexto actual de los recursos tecnológicos educativos, el Aprendizaje Basado en Juegos y la gamificación no deben entenderse como enfoques excluyentes, sino como estrategias complementarias. Mientras el ABJ aporta la estructura pedagógica y orienta el aprendizaje mediante la resolución de retos con intencionalidad educativa, la gamificación incorpora elementos de diseño que incrementan la motivación, el compromiso y la permanencia del estudiante durante la interacción con el recurso. En consecuencia, los hallazgos de esta investigación sugieren que futuras versiones del prototipo podrían integrar de manera más amplia mecanismos propios de la gamificación, manteniendo como eje central los objetivos de aprendizaje definidos para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico. De esta forma, las oportunidades de mejora identificadas no representan debilidades del prototipo, sino posibilidades de evolución que responden tanto a las expectativas de los estudiantes como a las recomendaciones obtenidas durante el proceso de validación, fortaleciendo así la propuesta tecno-pedagógica desarrollada.



Conclusiones

1. La caracterización realizada durante la fase de empatizar del Design Thinking permitió comprender las necesidades, percepciones y experiencias de los estudiantes de grado quinto frente al aprendizaje del Pensamiento Numérico. La información obtenida mediante el mapa de empatía y los demás instrumentos de recolección evidenció que, aunque los estudiantes reconocen la importancia de las matemáticas, persisten dificultades asociadas a la comprensión de procedimientos, el cálculo mental y la resolución de situaciones problemáticas, acompañadas de factores emocionales como el temor a equivocarse y la baja confianza en sus capacidades.
2. El proceso de diagnóstico permitió identificar factores pedagógicos, motivacionales y tecnológicos que inciden en el desempeño matemático de los estudiantes. Entre los principales hallazgos se destaca el interés por actividades dinámicas, colaborativas y mediadas por recursos tecnológicos, así como la necesidad de superar prácticas de enseñanza centradas en la repetición de procedimientos, favoreciendo experiencias de aprendizaje más significativas y contextualizadas.
3. Las fases de definir e idear del Design Thinking facilitaron la formulación de una propuesta de recurso tecnológico educativo fundamentada en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), cuya estructura responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico. La propuesta integra actividades lúdicas, retos progresivos y recursos digitales orientados a fortalecer el Pensamiento Numérico, promoviendo la participación activa, la motivación y el aprendizaje significativo.
4. La aplicación del Design Thinking como metodología de diseño permitió centrar el proceso de construcción de la propuesta en las necesidades reales de los estudiantes, favoreciendo la toma de decisiones pedagógicas sustentadas en la información obtenida durante la fase de empatizar. Este enfoque posibilitó que las estrategias planteadas respondieran tanto a las dificultades académicas como a los factores motivacionales que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas.



5. El recurso tecnológico diseñado se fundamenta en los referentes curriculares del Ministerio de Educación Nacional y en los principios del Aprendizaje Basado en Juegos, procurando articular los componentes pedagógicos, tecnológicos y disciplinares para fortalecer el Pensamiento Numérico mediante experiencias de aprendizaje activas, contextualizadas e interactivas.
6. La validación realizada por expertos permitió confirmar la pertinencia pedagógica del prototipo diseñado para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico. La valoración positiva respecto a la secuencia de contenidos, la progresión de los niveles, la coherencia de las actividades y la facilidad de uso de la plataforma evidencian que la propuesta responde a los fundamentos disciplinares del Pensamiento Numérico y favorece el desarrollo gradual de las competencias matemáticas esperadas para los estudiantes de grado quinto. Estos resultados respaldan la consistencia entre el diseño teórico de la propuesta y su implementación práctica.
7. La evaluación de expertos también permitió identificar oportunidades de mejora relacionadas con los componentes propios del Aprendizaje Basado en Juegos, especialmente en aspectos asociados a la experiencia de gamificación, como la definición concreta de los objetivos de aprendizaje, la incorporación de normas de juego, la claridad del sistema de recompensas y la diversificación de las dinámicas entre niveles. Estas observaciones constituyeron un insumo fundamental para el refinamiento del prototipo, evidenciando que la validación con expertos fortalece la calidad pedagógica y tecnológica de los recursos educativos antes de su implementación.
8. Los resultados obtenidos durante la fase de testeo evidencian una alta aceptación del prototipo por parte de los estudiantes, quienes destacaron su carácter dinámico, la retroalimentación inmediata, el diseño visual y la posibilidad de aprender matemáticas mediante el juego. Asimismo, manifestaron que la experiencia les permitió reforzar conocimientos previos, mejorar la rapidez en el cálculo mental y comprender el error como una oportunidad de aprendizaje. Aunque plantearon sugerencias relacionadas



con la incorporación de mayores elementos de gamificación, como recompensas, imágenes, música y mayor tiempo para responder, estas observaciones reflejan un alto nivel de apropiación del recurso y proporcionan orientaciones concretas para futuras versiones, reafirmando el potencial del Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia para favorecer la motivación y el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.

9. Finalmente, el desarrollo de esta investigación evidencia la importancia de promover metodologías innovadoras que trasciendan los enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas. La incorporación de recursos tecnológicos educativos y estrategias basadas en el juego constituye una alternativa pertinente para favorecer la motivación, la autonomía, la participación y el fortalecimiento del Pensamiento Numérico en los estudiantes de educación básica primaria. La siguiente fase de la investigación permitirá validar el prototipo diseñado, analizando su pertinencia, usabilidad y coherencia pedagógica para realizar los ajustes necesarios antes de su implementación definitiva.



Referencias Bibliográficas

- Abella, F., & Hernán, D. (2023). Aprendizaje Basado en Juegos para el desarrollo de competencias que integran las TIC en los procesos de aprendizaje en el nivel de educación primaria. *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*.
<https://repositorio.tec.mx/server/api/core/bitstreams/cf302536-c4a9-4906-9731-4d27ff065dbf/content>
- Acevedo González, K. A., & Luango Ramírez, O. S. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos para cursos de matemáticas por medio de un prototipo de videojuego dirigido a niños entre 8 y 10 años [Tesis, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio UNAB.
<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/12044>
- Acuña, M. P., y Quiñones, T. Y. (2020). Educación ambiental lúdica para fortalecer habilidades cognitivas en niños escolarizados. *Educación y Educadores*, 23(3), 444-468.
<https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.5>
- Afanador G. S. D., Flórez, C. P. A. y., Portilla, G. V. (2019). Diseño de estrategias pedagógicas basadas en las actividades rectoras como una alternativa para potenciar las habilidades en la educación inicial de una institución privada de Floridablanca. [Tesis de pregrado] Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/7129>
- Albarracín Acero, D. A., Romero Toledo, F. A., & Díaz Téllez, R. (2019). Desarrollo de una estrategia pedagógica para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas dirigida a estudiantes de básica primaria del Instituto Educativo Tomás Vásquez Rodríguez de Paipa-Boyacá [Tesis de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Institucional UPTC.
- Alabdulkareem, E., & Alajmi, A. (2022). Exploring students' learning support use in digital game-based math learning: A mixed-methods approach using machine learning and multi-cases. *Computers & Education*, 194, 104698.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013152200269X>
- Almenara, J. C. (2001). Tecnología educativa: Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Paidós.
- Alsina, A. (2016). El currículo del número en educación infantil: Un análisis desde una perspectiva internacional. *PNA*, 10(3), 135–160.



- Angulo Dajome, M. M. A., Guevara, O. E. M., & Estacio, A. P. S. (2024). Estrategia didáctica basada en Juegos Tradicionales para fortalecer la competencia lectora en estudiantes de grado cuarto. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4885-4901.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11690>
- Archila, P. J. L. (2022). Neurociencias del lenguaje y su influencia en el desarrollo cognitivo. *Revista Académica CUNZAC*, 5(2), 73-80. <https://doi.org/10.46780/cunzac.v5i2.72>
- Asqui Aguilar, M. E. A., Plácido, S. V. L., Muñoz, D. M. V., Lainez, M. L. M., & Anchundia, D. E. A. (2025). Estrategias Lúdicas para Mejorar la Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes de Bachillerato. *Prosperus*, 2(2), 397-418. <https://prosperus.com/index.php/files/article/view/48>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Ayala Díaz, L. A. (2020). Diseño de un OVA para fortalecer el pensamiento numérico a los niños de 5° de primaria utilizando la gamificación [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio CVUDES.
- Baloco, C., & López, Ó. (2022). Ambientes virtuales de aprendizaje con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Praxis*, 18(2), 1-22.
- Baltador, L. A., Grecu, V., Panța, N. D., & Beju, A. M. (2024). Design thinking in education: Evaluating the impact on student entrepreneurship competencies. *Education Sciences*, 14(12), 1311.
- Baque, L. M. F. (2023). Desarrollo intelectual del niño y el estadio sensorio-motriz: algunas consideraciones actuales. *Revista Pensamiento Científico Latinoamericano*, 2(3), 31-33.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10123021>
- Barajas Arenas, C., Parada Rico, S. E., & Molina Zavaleta, J. G. (2018). Procedimientos aritméticos en la resolución de problemas de fenómenos variacionales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 75–91. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a04>
- Belloch, C. (2012). Diseño instruccional. <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Benavides Agudelo, C. L. (2022). El juego como estrategia didáctica para fortalecer el desarrollo del pensamiento numérico - variacional en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa San



- José (Circasia - Quindío) [Tesis de pregrado, Universidad del Quindío]. Repositorio Institucional Uniquindío.
- Benítez, V. B. (2023). El Constructivismo. Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3, 10(19), 65-66. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Bolaño, M. O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 488–502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Buitrago García, M. (2024). El análisis del juego como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas en el ciclo 1 en un aula multigrado del Colegio Campestre Jaime Garzón I.E.D. sede El Raizal [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional. Repositorio institucional.
- Buitrago, S. M. N., Estévez, M. C. M., Ortiz, G. E. M. y., Prieto, C. M. V. (2021). Actividades rectoras como potenciador de habilidades sociales y emocionales en los niños y niñas de la Fundación Laical Miani de Bucaramanga. [Tesis de pregrado] Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/15000>
- Byun, J., & Joung, E. (2021). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 27, 2859–2891. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10721-x>
- Cabrera-Moyano, B. A. (2025). El constructivismo en la enseñanza de las matemáticas: una revisión narrativa de su aplicación en el aula. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN-ISSN: 2697-3456*, 9(16), 596-614. <http://www.editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/621>
- Caccuri, V. (2013). Educación con TIC. Fox Andina.
- Cárdenas, L., Piamonte, S., & Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico: Una estrategia, el animaplano. *Pensamiento y Acción*, (23), 31–48. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447
- Cankaya, O., Martin, M., & Haugen, D. (2025). *The relationship between children's indoor loose parts play and cognitive development: A systematic review*. *Journal of Intelligence*, 13(5), 52. <https://www.mdpi.com/2079-3200/13/5/52>



- Caramé Fontes, A. (2023). Impacto educativo del Aprendizaje Basado en Juegos en primaria.
<https://www.tdx.cat/handle/10803/689023>
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado. Martínez Roca.
- Carrión, A. A. (2020). El juego y su importancia cultural en el aprendizaje de los niños en educación inicial. *Revista Ciencia e Investigación*, 5(2), 132–149.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3820949>
- Casanova, Z. T. A., y., Lescay, B. D. M. (2023). Actividades recreativas para favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas en los niños de la fundación HOPE HANDS. *MQRInvestigar*, 7(3), 2878-2900. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.2878-2900>
- Castellanos, L. J. E. (2021). Proyecto de capacitación en estrategias de aprendizaje vivencial y el uso didáctico de las TIC para la asignatura Dibujo II en el Plantel 7 de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM. [Tesis de maestría] Universidad de Guadalajara. México.
<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/3927>
- Castro, E., & Cañadas, C. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(2), 1–11.
- Caviedes Rodríguez, M. A. (2025). Secuencia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas, un planteamiento desde los aportes del Método Polya y el Aprendizaje Basado en el Juego [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional UIS.
- Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S. y Paladines Benítez, M. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n19/2616-7964-hrce-5-19-826.pdf>
- Cerón, M. J. A. (2021). Programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 2(1), 101-122.
<https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.70>
- Chamba Gomes, A. M. C., Minga, L. J. G., Rosero, M. Y. R., Rosero, D. P. R., Calva, G. A. J., Jarro, B. D. S., & Valverde, Y. F. Z. (2025). Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos: Estrategias



para aumentar la motivación y el compromiso en el aula. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1505-1529.

Chango, M. N. M., y., Samada, G. Y. (2023). Sistema de actividades para fortalecer el pensamiento lógico matemático en niños de 4-5 años. *MQRInvestigar*, 7(4), 2374-2398.
<https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.4.2023.2374-2398>

Chen, Z. H., & Liao, C. C. Y. (2020). A narrative-based digital game for promoting students' mathematics learning. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 789–811.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0735633119872909>

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654315582065>

Coffey, H. (2017). Digital game-based learning.
<https://www.dsu.univr.it/documenti/Avviso/all/all036209.pdf>

Conde Arango, A. M. (2017). Herramienta para fortalecer la asimilación de conceptos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas en niños de primero de primaria en colegios públicos del sistema de educación colombiano [Tesis de pregrado] Universidad del Valle. Repositorio institucional.

Conde-Carmona, R. J., & Padilla Escorcía, I. A. (2024). Aprendizaje Basado en Juegos para enseñar de la multiplicación: Una estrategia lúdico-pedagógica para estudiantes de tercer grado. *Revista Cedotic*, 9(2), 77–114. <https://revistas.uniatlantico.edu.co/index.php/CEDOTIC/article/view/4099>

Congreso de la República. (1994). Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5–19.
<https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>

Cyruiles, E, y Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293>



- Debrenti, E. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, Artículo 1331312. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1331312>
- De Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Organización de Estados Iberoamericanos.
- Del Moral Pérez, M. E., Fernández García, L. C., & Guzmán-Duque, A. P. (2016). Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (49), 177-193. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.12>
- Ernest, P. (1986). Games: A rationale for their use in the teaching of mathematics in school. *Mathematics in School*, 15.
- Escobar Pullutasig, G. E. E., Ases, L. M., Martínez, C. G. U., & Chimbolema, F. R. C. (2025). La integración de elementos del juego en la enseñanza de las Matemáticas: una vía para fortalecer la motivación y el aprendizaje. *Revista Ciencia Innovadora*, 3(4), 140-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10487289>
- Escobar, K. (2021). Las actividades rectoras de la primera infancia, mediadoras en el reconocimiento y gestión de emociones en los niños. [Diplomado de profundización para grado]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40852>
- Espinosa Cantor, C. E., Sigua, R. N. T., & Céspedes, N. Y. (2024). Fomento del Pensamiento Numérico en Niños de Entornos Rurales a Través de la Valoración de sus Conocimientos Previos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 11292-11314. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/14512>
- Estrada España, M. E. (2017). Estrategia didáctica basada en el juego para la estimación de operaciones de suma y resta [Tesis de especialización, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN.
- Franco y Chávez (2024). Aprendizaje Basado en Juegos para el desarrollo de lectoescritura en los estudiantes del sexto año. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(3), 81-94. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/1069/1476>



- Gallego, A. M., Vargas, E. D., Peláez, O. A., Arroyave, L. M., Rodríguez, L. J. (2020). El juego como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas: retos maestros de primera infancia. *Infancias Imágenes*, 19(2), 133-142 <https://doi.org/10.14483/16579089.14133>
- Gil, M. A. (2021). Perspectiva pedagógica de las actividades rectoras en educación infantil y su relación con las habilidades emocionales. *TEMÁTICA: DESARROLLO RURAL INTEGRAL*, 266. file:///C:/Users/andres%20ruiz/Downloads/Libro_ENGIU%20Encuentro%20Nacional%20de%20Grupos%20de%20Investigacion%20UNIMINUTO_2021.pdf
- Godoy, C. C. E., Abad, E. K. M., y, Torres-Caceres, F. del S. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. *3C TIC Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(3), 107-145. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2020.93.107-145>
- González Calatayud, V. (2022). La innovación en formación profesional: El uso de las escape room. *Innoeduca: International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 111–120.
- González P. A., y Álvarez S. A. (2022). Aprendizaje Basado en Juegos para aprender una segunda lengua en educación superior. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 114–128. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.13858>
- González Sarmiento, N., & Sarmiento Velásquez, M. (2021). Propuesta didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto de primaria, por medio de la gamificación y el aprendizaje basado en retos [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio CVUDES.
- Granados Navarro, E. M., & Labarcés Candelario, A. C. (2025). Aprendizaje basado en juegos para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas aritméticos en estudiantes de grado tercero [Tesis de maestría, Universidad del Magdalena]. Repositorio Unimagdalena.
- Guerrero Farías, O. A. (2013). Diseño e implementación de una aplicación basada en juegos para desarrollar la resolución colaborativa de problemas en escuelas primarias [Tesis de maestría] Pontificia Universidad Católica de Chile. Repositorio institucional.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202–223. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131516301350>



- Halanoca Puma, D. (2024). Aprendizaje Significativo en la educación superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1714-1726.
- Heitink, M., Voogt, J., Verplanken, L., van Braak, J., & Fisser, P. (2016). Teachers' professional reasoning about their pedagogical use of technology. *Computers & Education*, 101, 70–83.
- Ilbay Guaña, E. L., & Espinosa Cevallos, P. A. (2024). La importancia del pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación contemporánea.
- Illescas-Cárdenas, R. C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje basado en juegos como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Cienciamatria*, 6(1), 533-552. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.345>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2023). *Resultados nacionales de las pruebas Saber 11° 2023*. <https://www.icfes.gov.co>
- Jaimes Muñoz, M., & Córdoba Buitrago, Y. A. (2008). El juego en el desarrollo del Pensamiento Numérico en estudiantes de séptimo grado [Tesis de especialización] Universidad Industrial de Santander. Repositorio institucional
- Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 219–244. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-015-9418-1>
- Kim, S., & Chang, M. (2020). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance in elementary students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(5), 833–849. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-019-09981-9>
- Lara, A. A. R., Valverde, S. J. M., Jarrín, T. G. M., y., Chiluisa, T. E. V. (2023). Estrategias de Aprendizaje Dedimat Inclusivo para el Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e258. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e258>
- Leyva, Y., y Evily, G. (2024). Aprendizaje vivencial para mejorar las competencias matemáticas en los estudiantes del cuarto ciclo de educación primaria. Institución Educativa. “Inmaculado Corazón”. Nuevo Chimbote. [Tesis de maestría] Universidad Nacional del Santa. Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14278/4571>



- Li, Q., & Ma, X. (2018). A meta-analysis of the effects of computer-based games on mathematics achievement in K-12 education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 668–679. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12288>
- López de la Cruz, L. (2025). El Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia motivadora para el aprendizaje en educación primaria. <https://addi.ehu.es/handle/10810/73238>
- López, M. M. N. y., Nugra, Q. N. S. (2023). Actividades basadas en el aprendizaje vivencial y técnicas cooperativas en el nivel de Preparatoria paralelo B de la Unidad Educativa Santa Rosa [Tesis de pregrado] Universidad Nacional de Educación. Ecuador. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3085>
- López, P. L. X., y., de Pro, B. A. (2020). Historia de la educación inicial en Colombia: Démosle un giro a ese cuento. *Actualidades pedagógicas*, 1(75), 131-156. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss75.7>
- Macnab, D. S., & Cummine, J. A. (1992). La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16: Un enfoque centrado en la dificultad. Visor.
- Maldonado T, N., Hernández H, C., Moscote B, J., & Alonso Cabrera, M. (2018). Jugando ando con las matemáticas. Una propuesta didáctica para aprender matemáticas jugando [Proyecto, Institución Educativa Distrital José María Velaz, Barranquilla]. Contacto Maestro. <https://contactomaestro.colombiaaprende.edu.co/inspirar/propuesta-didactica-matematicas>
- Mantilla Bernal, I. Y., & Barrera Jimenez, Y. A. (2023). Fortalecimiento del Pensamiento Numérico del área de Matemáticas mediante la implementación de recursos educativos digitales diseñados desde el enfoque de la Gamificación en estudiantes de grado cuarto de primaria del centro educativo Gimnasio Pedagógico Marianito del municipio de Duitama Boyacá. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/4b0c39fb-853e-48b5-90e4-0dbb49209a39>
- Marcalla Bajaña, D. E. M., Saltos, O. Y. V., Fernández, J. E. S., & Llaguno, L. S. V. (2025). Integración de tecnología en la enseñanza de las matemáticas: Ventajas y desafíos. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual" ALCON"*, 5(1), 354-364. <http://soeici.org/index.php/alcon/article/view/417>



- Marín-Cortés, R. S., Gutiérrez-Rosado, D. D., & Naranjo-Vaca, G. E. (2025). Estrategia lúdica para desarrollar el Pensamiento Numérico en tercer año de Educación General Básica. *Sociedad & Tecnología*, 8(1), 40-55.
- Martín Ollero, A. M. (2023). El Aprendizaje Basado en el Juego. Propuesta de fases para su implementación para Matemáticas en Educación Infantil [Trabajo de fin de grado, Universidad Autónoma de Madrid]. Repositorio UAM.
- Martínez Restrepo, D. F. (2018). Transversalización de las áreas de Matemáticas y Educación Física para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas a través del juego [Tesis de maestría] Universidad Nacional de Colombia. Repositorio institucional.
- Mendoza, M. A. J., Rincón, R. B. F., y Sierra P. E. L. (2022). Implementación del sitio web: aventuras matemáticas, como estrategia pedagógica para fortalecer el desarrollo de las competencias lógico matemáticas y la resolución de problemas en el grado 4º de la institución educativa técnico agropecuario claret, Tierradentro – Montelíbano Córdoba. [Tesis de pregrado] Universidad de Cartagena. <https://doi.org/10.57799/11227/1648>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.). Sage.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1997). Decreto 2247 de 1997, por el cual se reglamenta la educación preescolar. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1425277>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2015). Decreto 1075 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/normativa/Decretos/351080:Decreto-No-1075-del-26-de-mayo-de-2015>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Resolución 5360 de 2016. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/normativa/Resoluciones/357769:Resolucion-N-15683-01-de-Agosto-de-2016>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-89869.html>



- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). Guía de Orientación para la Implementación del Currículo en Educación Inicial. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-177745_archivo_pdf.pdf
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). The use of computer and video games for learning: A review of the literature. https://dera.ioe.ac.uk/5270/7/041529_Redacted.pdf
- Montenegro González, J. C. (2024). *Análisis de los resultados en el componente de matemáticas de la prueba Saber 11 de los colegios oficiales de Bogotá entre 2018 y 2023*. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/d7081735-6d0c-4f46-bff8-618144b4f391>
- Monsalve Zea, V. M., & Villadiego Carrascal, H. R. (2022). Fortalecer el aprendizaje del pensamiento numérico mediante el uso de recursos tecnológicos, en cuarto grado, de la Institución Educativa Concejo de Bello [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio CVUDES.
- Moreno, J., Montaña, E., & Montoya, L. (2016). El rol del juego digital en el aprendizaje de las matemáticas: Experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 11(2), 39–52. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662016000200004
- Muñoz De la Torre, M. A. M. (2022). Diseño de un entorno de Aprendizaje Basado en Juegos serios para la enseñanza de habilidades de programación en niños de primaria. *Nexus Research Journal*, 1(1), 24-33. <https://editorialinnova.com/index.php/nrj/article/view/3/3>
- Muñoz Zambrano, O. J. (2014). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de operaciones básicas con números fraccionarios en el grado quinto con apoyo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación: Estudio de caso en la Institución Educativa Julio César García del municipio de Medellín [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.
- Navarro, G., Castañeda, H., & Daza, V. (2022). El pensamiento numérico, la fracción con herramientas digitales. *Revista Sinergia*, 11.



- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principios y estándares para la educación matemática. NCTM.
- Núñez Valdivieso, L. B. (2018). El microfútbol como herramienta didáctica en la enseñanza de los números naturales en los niños y niñas del grado 5° A del Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García del municipio del Socorro [Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional UIS.
- Obando, G., Quintero, M., Quintero, R., Rojas, A., Moreno, F., Restrepo, S., & Villegas, M. (2005). Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas. Gobernación de Antioquia.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results.htm>
- Osis, V. F. C., Soto, D. Q., Huarca, A. C., & Suyu, J. C. (2022). Casos de Estudio de Design Thinking en las etapas de Análisis y Diseño del Desarrollo de Software. *Innovación y Software*, 3(1), 17-29.
- Osorio-Álzate, E. M., Aroca-Ramírez, D. C., Medina-Naranjo, E. C., Tovar-Torres, C., & Perico-Granados, N. (2025). Resolución de problemas matemáticos mediados por un videojuego educativo. *Novasinergia*, 7(2), 1-15. <https://doi.org/10.37135/ns.01.14.07>
- Palma, S. B. J., Sabando, I. K. M., Mestre, G. U., y., Delgado G. J. D. L. (2021). Estimulación del pensamiento lógico-matemático de los escolares a través de los rincones pedagógicos. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 6(1), 81. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i4.1890>
- Paredes Moya, J. B. P., & Agramonte Rosell, R. D. L. C. A. (2024). Desafíos en la Enseñanza de las Relaciones Lógico-Matemáticas por parte de los Docentes en Educación Inicial: Análisis y Soluciones. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44359-e44359.
<https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/359>
- Pelcastre-Benítez, Y., & Cáceres-Mesa, M. L. (2025). Las estrategias didácticas del docente y su relación con el aprendizaje significativo en Matemáticas. *Revista UGC*, 3(1), 156-165.
<https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/84>
- Peña Hernández, J., Espinal Londoño, J. D., & Blandón Rivas, N. (2023). REDA - Mate: Una indagación didáctica sobre los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el contexto del aprendizaje de la



- división como operación matemática [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Repositorio UdeA.
- Pérez Hernández, M. L. A. (2025). Desarrollo del pensamiento numérico en operaciones con fracciones mediante la manipulación sensorial de objetos, dirigido a estudiantes de grado quinto en el Colegio Gimnasio Americano ABC de Neiva [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC.
- Pérez Wilson, C., González San Martín, I., Aravena Vásquez, M. J., & Cerda-Etchepare, G. (2023). Estudio exploratorio sobre la efectividad del método abierto basado en números (ABN) en las habilidades de cálculo mental en educación primaria. *Perfiles educativos*, 45(180), 54-70.
- Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Quebecor World, Gráficas Monte Albán.
- Piaget, J. (2000). La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo [6ta Ed.]. Siglo Veintiuno Editores.
- Pisabarro, A. M., & Vivaracho, C. E. (2018). Gamificación en el aula: Gincana de programación. ReVisión.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Pólya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas.
- Pozo, S. M. E., y., Vigo, V. M. A. (2020). Aprendizaje vivencial y expresión oral en inglés de los estudiantes del 4to grado de secundaria en la I.E.P.C. “Bereshit”, Chimbote, 2019. [Tesis de pregrado] Universidad Nacional del Santa. Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14278/3618>
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21.
- Prieto López, A. (2025). *Diseño de un videojuego educativo para fortalecer el pensamiento aritmético en estudiantes de sexto grado*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/70503>
- Ramírez, T. D. A. (2021). Teoría del Desarrollo Cognitivo. *Uno Sapiens Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 1*, 4(7), 18-20.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/7287>



- Rebellón Tabares, D., & Yepes Díaz, Y. (2019). Efectividad de las herramientas multimedia interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico [Tesis de pregrado, Universidad del Magdalena]. Repositorio Unimagdalena.
- Restrepo, R. N. (2021). Educación infantil en Colombia: análisis sobre la articulación entre los niveles educativos. *Revista colombiana de educación*, 1(84). <https://doi.org/10.17227/rce.num84-11317>
- Riaño Gordillo, G. (2024). Fortalecimiento del pensamiento numérico de fraccionarios a estudiantes de grado quinto de primaria a través de una estrategia didáctica meida por Recursos Educativos Digitales [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC.
- Rico, L., Castro, E., & Castro, E. (1987). Fundamentos para una aritmética escolar. Síntesis.
- Rivera T. H. S., Otiniano G. N. M. ., y Goicochea R. E. del S. (2023). Estrategias didácticas de la educación virtual universitaria: Revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (83), 120–134. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2683>
- Rivera, Y. E. L. (2021). Fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de grados décimo y undécimo mediante programación con dfd y arduino. [Tesis de maestría] universidad de santander. Colombia. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/49c99453-da26-48d4-8e5e-1f6ed94cfec0/content>
- Rocca, B. M. N. (2021). Experiencias Lúdicas en el Desarrollo del Pensamiento Lógico. *Revista Scientific*, 6(19), 208-227. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2021.6.19.10.208-227>
- Rojas Padilla, G. C. (2020). Desarrollo de una estrategia pedagógica que haga uso de aplicaciones móviles para el mejoramiento del componente numérico – variacional en el área de matemáticas específicamente en el tema de las fracciones en estudiantes de grado quinto de primaria [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio CVUDES.
- Rösch, N., Tiberius, V., & Kraus, S. (2023). Design thinking for innovation: context factors, process, and outcomes. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 160-176.
- Ruiz Garcés, J. S. (2021). Aprendizaje basado en retos mediado por gamificación para el fortalecimiento de la competencia numérica en estudiantes de quinto grado [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. Repositorio CVUDES.



- Ruiz H. D., y Ortega, S. D. (2022). Aprendizaje basado en proyectos: una revisión sistemática de la literatura (2015-2022). *Human review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 11(Monográfico), 1–14. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4181>
- Salas Rueda, R. A., & Salas Silis, J. A. (2018). Uso del modelo ADDIE durante la construcción del juego para el proceso educativo sobre PHP. *Área de Innovación y Desarrollo*, S. L.
- Sánchez Castro, G. M. (2025). Aprendizaje Basado en Juegos como mediación didáctica para el fortalecimiento de la lectoescritura en básica primaria. <https://repositorio.cuc.edu.co/entities/publication/f8088c6b-67c2-4193-908e-a7f4c9de6358>
- Sánchez, D. J. P., Castillo, O. S. E., y Hernández, L. B. M. (2020). El juego como representación del signo en niños y niñas preescolares: un enfoque sociocultural. *Revista Educación*. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40567>
- Sebastián, M. G. J., Alberto, M. V. E., & Marcela, M. G. D. (2025). *Estrategia didáctica mediada por el aprendizaje basado en problemas y recursos digitales para la enseñanza de las fracciones matemáticas*. Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/da37c20a-5c0f-4074-bc2f-c4c3507d40c4>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sierra, T., & Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la educación infantil. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 25–52.
- Silva, N. R. D., Costa, R., Locks, M. O. H., & Sebold, L. F. (2023). Design thinking: un enfoque para la investigación y la innovación en enfermería. *Cogitare Enfermagem*, 28, e91552.
- Soedewi, S., Mustikawan, A., & Swasty, W. (2022). Penerapan metode design thinking pada perancangan website umkm karihuci.
- Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2020). Facilitating effective digital game-based learning: A case study in primary mathematics education. *Educational Technology & Society*, 23(2), 145–158. https://www.j-ets.net/collection/published-issues/23_2



- Tarazona Rincón, F. W. (2018). El juego como estrategia metodológica para fortalecer el Pensamiento Numérico-variacional y la competencia de planteamiento y resolución de problemas con números naturales [Tesis de maestría] Universidad Industrial de Santander. Repositorio institucional.
- Tigse, C. C. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25–28. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Tobalina, M. R. (2022). Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación en la etapa preoperacional [Tesis de pregrado] Universidad de Valladolid. España. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52375>
- Tokić, I. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986. <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/9/986>
- Tokić, I., & Tomic, D. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1105806. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1105806/full>
- Tokić, I., & Tomic, D. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1331312/full>
- Tsai, C. A., Song, M. Y. W., Lo, Y. F., & Lo, C. C. (2023). Design thinking with constructivist learning increases the learning motivation and wicked problem-solving capability—An empirical research in Taiwan. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101385.
- Valderrama, V. C., & Arrubla, S. R. Q. (2022). El juego como estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la primera infancia. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 18(2), 221-239.
- Vargas, K. y., Acuña, J. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores. *Revista Innova Educación*, 2(4), 555–575. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>
- Vargas, V. N. A., Niño, V. J. A., & Fernández, M. F. H. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *REDIPE, Red Iberoamericana de Pedagogía*, 9(3), 116–180. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528403>



- Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Trillas.
- Vialart V. M. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza-aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Revista de Educación Médica Superior*, 34(3), 25–35.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v34n3/1561-2902-ems-34-03-e2594.pdf>
- Vygotsky, L., S. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Grijalbo
- Wang, M., & Zheng, X. (2021). Online game-based learning in mathematics education among Generation Z: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0658. <https://www.iejme.com/article/online-game-based-learning-in-mathematics-education-among-generation-z-a-systematic-review-2638>
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0031311>
- Wurman Ventura, G. (2013). Desarrollo de videojuego de ejercitación aritmética para un computador interpersonal usando un mouse por niño en la sala de clases [Tesis de maestría] Pontificia Universidad Católica de Chile. Repositorio institucional.
- Yélamos-Guerra, M. S. (2022). Uso y percepciones del profesorado sobre el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). *HUMAN REVIEW. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades*, 12(3), 1-15.
- Zabala V. S. A., Ardila, S. D. A., García M.L. H., y Benito, C. B. L. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. *Formación universitaria*, 13(1), 13-26. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100013>
- Zambrano B. M. A, Hernández D. A, y Mendoza, B. K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. Epub 10 de febrero de 2022.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 1: Rúbrica de validación Pensamiento Numérico

DISEÑO DE WIREFRAMES PARA UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA DIGITAL

APP “Mente matemática 5”

Rubrica de validación del Pensamiento Numérico

Grupo 40:

Sergio Andrés Pasaje Realpe

Eimar Leonel Abreo Suárez

Juan David Silva Granada

Universidad Santo Tomás

2026



Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico constituye uno de los ejes fundamentales de la educación matemática escolar, debido a su relación con la comprensión de los números, las operaciones y la resolución de problemas presentes en la vida cotidiana. Su desarrollo favorece en los estudiantes la capacidad de interpretar, representar y utilizar los números de manera flexible y significativa en diferentes contextos, trascendiendo la ejecución mecánica de algoritmos y procedimientos.

Desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, el pensamiento numérico es concebido como un proceso amplio que involucra no solo el sentido numérico, sino también la comprensión de las operaciones, las habilidades de cálculo, la estimación, las comparaciones y el reconocimiento de magnitudes y relaciones numéricas. En este sentido, el desarrollo del pensamiento numérico implica que el estudiante construya significados alrededor de los números y logre utilizarlos de manera pertinente para analizar y resolver situaciones problemáticas en distintos contextos (MEN, 1998).

De igual manera, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas plantean que el aprendizaje matemático debe promover la comprensión de conceptos y procedimientos que permitan a los estudiantes desenvolverse de forma crítica y autónoma frente a situaciones de la vida diaria. Así, el pensamiento numérico no se limita al dominio operativo, sino que involucra la capacidad de interpretar cantidades, establecer relaciones, argumentar procesos y tomar decisiones fundamentadas a partir del razonamiento matemático (MEN, 2006).

En relación con lo anterior, el National Council of Teachers of Mathematics señala que el sentido numérico corresponde a una intuición acerca de los números que surge de la comprensión de sus múltiples significados y relaciones (NCTM, 1989). Desde esta perspectiva, los estudiantes que desarrollan sentido numérico logran comprender las magnitudes relativas de los números, reconocer el efecto de las operaciones y utilizar referentes numéricos para interpretar situaciones matemáticas de manera flexible y significativa.

Dentro del desarrollo del pensamiento numérico, los Lineamientos Curriculares del MEN (1998) identifican tres aspectos fundamentales que orientan el trabajo pedagógico en el aula:

Comprensión de los números y de la numeración

Este aspecto se relaciona con la construcción de significados alrededor de los números a partir de experiencias cotidianas como identificar, contar, ordenar y comparar cantidades. El MEN señala que los estudiantes deben comprender el sistema de numeración y el valor posicional, reconociendo que los números pueden adquirir diferentes significados dependiendo del contexto en el que sean utilizados.

En este sentido, Rico (1987) plantea que los números pueden emplearse como secuencia verbal, cardinal, ordinal, medida, código o símbolo, lo cual evidencia la diversidad de interpretaciones que los estudiantes construyen en torno al concepto de número.

Cálculo con números

El cálculo con números constituye un componente esencial del pensamiento numérico, ya que permite a los estudiantes utilizar estrategias y procedimientos para resolver situaciones matemáticas de manera flexible y significativa. Desde los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional (1998), este aspecto no se limita a la aplicación mecánica de algoritmos, sino que involucra procesos de razonamiento relacionados con el cálculo mental, la estimación, la comparación de magnitudes y la verificación de resultados. En este sentido, el cálculo numérico implica que el estudiante sea capaz de seleccionar estrategias adecuadas según el contexto, determinar si una respuesta es razonable y reconocer cuándo una solución exacta o aproximada resulta pertinente. De igual manera, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,



1989) señala que el desarrollo del sentido numérico favorece la comprensión de las relaciones entre cantidades y fortalece habilidades de estimación y cálculo mental, permitiendo interpretar los números de manera funcional dentro de situaciones cotidianas. Así, el cálculo con números se convierte en una herramienta fundamental para la resolución de problemas y la toma de decisiones en contextos reales.

Comprensión del concepto de las operaciones

La comprensión de las operaciones constituye un elemento esencial del pensamiento numérico, ya que permite interpretar y resolver situaciones matemáticas de manera significativa. Según el MEN (1998), los estudiantes deben reconocer el significado de las operaciones básicas en contextos reales, comprender sus propiedades y analizar los efectos que producen sobre los números.

De igual forma, autores como Rico (1987) afirma que en la construcción del significado de las operaciones se requiere que los estudiantes comprendan:

el sentido de las operaciones en situaciones concretas;

los modelos asociados a cada operación;

las propiedades matemáticas;

y las relaciones existentes entre ellas.

En esta misma línea, Gérard Vergnaud destaca la importancia de comprender las estructuras aditivas y multiplicativas presentes en diferentes situaciones problemáticas, favoreciendo procesos de razonamiento más allá de la aplicación mecánica de algoritmos.

Aplicaciones de números y operaciones

El cálculo constituye una herramienta fundamental para la resolución de problemas y la toma de decisiones en diversos contextos. Sin embargo, el MEN (1998) y el NCTM (1989) señalan que el aprendizaje matemático no debe centrarse exclusivamente en la repetición de algoritmos formales, sino en el desarrollo de estrategias de cálculo mental, estimación y razonamiento numérico.

Desde esta perspectiva, el pensamiento numérico implica que los estudiantes seleccionen y utilicen diferentes métodos de cálculo de manera flexible, reflexionando sobre la pertinencia y razonabilidad de los resultados obtenidos. Esto favorece procesos de análisis, argumentación y verificación que fortalecen la comprensión matemática.

Otro componente esencial del pensamiento numérico corresponde a la resolución de problemas. Los Lineamientos Curriculares del MEN reconocen esta actividad como eje central de la enseñanza de las matemáticas, dado que permite a los estudiantes desarrollar procesos de razonamiento, interpretación y toma de decisiones frente a situaciones reales.

Al respecto, George Pólya plantea que resolver un problema implica encontrar estrategias para superar una dificultad cuando no existe un camino inmediato hacia la solución. Para ello propone cuatro fases fundamentales:

comprensión del problema;

elaboración de un plan;

ejecución del plan;

y revisión de la solución.



Estas fases favorecen el desarrollo del pensamiento heurístico y promueven habilidades relacionadas con el análisis, la exploración de estrategias y la reflexión sobre los procedimientos utilizados.

Por su parte, Miguel de Guzmán resalta la importancia de las situaciones problemáticas como escenarios que permiten activar la capacidad mental de los estudiantes, fortalecer la autonomía y promover aprendizajes significativos. Según el autor, la enseñanza de las matemáticas debe propiciar espacios donde el estudiante manipule objetos matemáticos, reflexione sobre sus procesos de pensamiento y desarrolle confianza en sus propias capacidades.

Rúbrica de Validación del Pensamiento Numérico (Grado 5°)

Introducción e instructivo de uso

La presente rúbrica tiene como propósito orientar la validación experta de un recurso educativo en relación con el desarrollo del pensamiento numérico, entendido como la capacidad de comprender, interpretar y utilizar los números, sus operaciones y relaciones en diversos contextos.

El instrumento debe ser aplicado por un experto en didáctica de las matemáticas, quien evaluará el prototipo a partir de la observación de sus contenidos, actividades y estructura conceptual.

Escala de valoración

Nivel	Descripción
1. Bajo	No evidencia el criterio o lo aborda de forma incorrecta
2. Básico	Evidencia parcial, superficial o centrada en lo mecánico
3. Alto	Cumple adecuadamente con el criterio
4. Superior	Cumple de manera profunda, articulada y significativa

Enlace: <https://sergiopasaje.my.canva.site/>

Contraseña Maestro: Maestro123

Criterios de validación

Dimensión 1: Comprensión de los números y de la numeración

Criterio	Indicador observable	Ejercicio tipo asociado	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
En el nivel 1, Valor posicional	El prototipo promueve la comprensión del valor de una cifra según su posición	¿Qué número tiene 4 unidades de mil + 7 centenas + 2 decenas + 9 unidades?				X



En el nivel 1, Equivalencias numéricas	El estudiante reconoce diferentes representaciones equivalentes de cantidades	$3.000 + 400 + 30 + 2 = ?$				X
En el nivel 1, Comparación numérica	El estudiante puede comparar números utilizando signos y análisis posicional	$45.678 \underline{\hspace{1cm}}$ 45.687				X
En el nivel 1, Orden de números	El prototipo desarrolla habilidades de secuenciación y orden numérico	Ordena: $56.320 -$ $56.203 -$ $56.302 -$ 56.230				X
En el nivel 1, Recta numérica	Las actividades favorecen la ubicación y relación entre números	$120 - 130$ $- \underline{\hspace{1cm}} -$ $150 - 160$				X

Dimensión 2: Cálculos con números

Criterio	Indicador observable	Ejercicio tipo asociado	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
En el nivel 2, Cálculo	El prototipo favorece estrategias ágiles de cálculo	$199 + 101 = ?$				X
En el nivel 2, Estimación	Las actividades promueven aproximaciones razonables	$4.978 + 2.105 \approx ?$				X
En el nivel 2, Operaciones incompletas	El estudiante comprende relaciones numéricas faltantes	$\underline{\hspace{1cm}} + 345 = 900$				X
En el nivel 2, Resultados razonables	El prototipo desarrolla capacidad para verificar resultados lógicos	$398 \times 5 = ?$				X
En el nivel 2, Estrategias de cálculo	Las actividades promueven diferentes formas de	¿Cuál cálculo es más fácil resolver mentalmente?				X



	resolver mentalmente					
--	-------------------------	--	--	--	--	--

Dimensión 3: Comprensión del concepto de las operaciones

Criterio	Indicador observable	Ejercicio tipo asociado	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
En el nivel 3, Identificación de operaciones	El estudiante identifica qué operación responde a una situación	Un colegio tenía 560 libros y compró 125 más. ¿Qué operación usarías para saber el total de libros?				X
En el nivel 3, Significado de las operaciones	El prototipo permite comprender acciones de agregar, quitar y comparar	Pedro tenía \$80.000 y gastó \$25.000. ¿Qué operación representa la situación?				X
En el nivel 3, Interpretación de las operaciones	El estudiante comprende la división como reparto o agrupación y la multiplicación como agrupaciones o repeticiones	$84 \div 7$ significa: 36×4 representa:				X
En el nivel 3, Operaciones inversas	El prototipo evidencia relación entre operaciones	$72 \div 8 = 9$ ¿Cuál es la operación inversa?				X
En el nivel 3, Relación entre operaciones	El estudiante reconoce relaciones entre resultados y operaciones	Si $45 + 18 = 63$, entonces: $63 - 18 =$ —				X

Dimensión 4: Aplicaciones de números y operaciones

Criterio	Indicador observable	Ejercicio tipo asociado	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
----------	----------------------	-------------------------	---------	-----------	---------	-------------



En el nivel 4, Resolución de problemas	El estudiante aplica operaciones en situaciones de agrupar, distribuir de manera equitativa, relacionar magnitudes	128 estudiantes viajarán en buses de 32 estudiantes. ¿Cuántos buses se necesitan?				X
En el nivel 4, Situaciones combinadas	El prototipo promueve análisis y uso de varias operaciones	En una biblioteca hay 245 libros de cuentos y 178 de ciencia. Si prestan 96 libros, ¿cuántos quedan?				X

Dimensión 5: Desarrollo progresivo del pensamiento numérico

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
En todos los niveles hay una secuencia conceptual (de lo simple a lo complejo)	Desorganizada	Secuencia débil	Secuencia lógica	Progresión clara y articulada
En todos los niveles hay una coherencia con los EBC para el grado quinto	No corresponde	Parcialmente adecuado	Adecuado al nivel	Altamente pertinente y retador

Concepto global del evaluador

Valoración general del prototipo:

- ☐ Bajo
☐ Básico
☐ Alto
☒ Superior

Fortalezas identificadas:

La secuencia en que desarrollan las temáticas permite a los estudiantes no solamente tener una comprensión adecuada de los procesos, sino también ir avanzando de acuerdo a los



conocimientos que se van adquiriendo en el proceso desarrollando las competencias esperadas

El diseño de la plataforma es fácil de manejar, intuitivo y agradable, lo que permitirá que los estudiantes se sientan cómodos con el proceso que están desarrollando.

Aspectos a mejorar:

La secuencia esta bien planteada, y sigue la secuencia lógica de los procesos matemáticas, no hay aspectos por mejorar

Observaciones del experto:

La secuencia diseñada, tanto en el documento, como en la plataforma, demuestra pertinencia y conocimiento de los procesos matemáticos que se quieren llevar a cabo.

Los ejercicios y problemas seleccionados son pertinentes para las edades y el curso en el cual se van a desarrollar

Es un buen trabajo

Datos del experto evaluador

Nombre del evaluador: María Ximena López Ramírez

Firma

Mª Ximena López Ramírez

Aprobado: **Sí** o No

Aprobado con modificaciones

Referencias:

Alsina, A. (2016). El currículo del número en educación infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional. PNA, 10(3), 135-160.

Cárdenas L, Piamonte, S., y Gordillo P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. Pensamiento Y Acción, (23), 31–48. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447

Castro, E., Cañadas, C. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(2), 1-11.

De Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Organización de Estados Iberoamericanos.

MEN, Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Santafé de Bogotá.



MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de competencias en Matemáticas. Santafé de Bogotá.

Navarro, G., Castañeda, H. y Daza, V. (2022). El pensamiento numérico, la fracción con herramientas digitales. Revista Sinergia, 11, Colegio Mayor de Antioquia

NCTM (2000). Principios y estándares para la educación matemática. The National Council of Teachers Mathematics.

Obando, G., Quintero, M., Quintero, R., Rojas A., Moreno, F., Restrepo S, y Villegas, M. (2005). Interpretación e implementación de los estándares básicos de matemáticas. Gobernación de Antioquia

Pólya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Trillas.

Rico, L., Castro, E. y Castro, E. (1987). Fundamentos para una aritmética escolar. Madrid: Editorial Síntesis.

Sierra, T. y Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación Infantil. Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 80, 25-52.

Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 2: Rúbrica de validación del Aprendizaje Basado en Juegos

DISEÑO DE WIREFRAMES PARA UNA HERRAMIENTA EDUCATIVA DIGITAL

APP "Mente matemática 5"

Rubrica de validación del Aprendizaje Basado en Juegos

Grupo 40:

Sergio Andrés Pasaje Realpe

Eimar Leonel Abreo Suárez

Juan David Silva Granada

Universidad Santo Tomás

2026



Aprendizaje basado en juegos (ABJ)

El Aprendizaje Basado en Juegos, también conocido como Game-Based Learning (GBL), corresponde a una metodología activa que integra juegos y dinámicas lúdicas dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el propósito de alcanzar objetivos educativos específicos.

Esta estrategia promueve la participación activa del estudiante mediante retos, niveles, normas, recompensas y situaciones problemáticas que favorecen la motivación y el aprendizaje significativo. En el ABJ, el estudiante asume un rol protagonista dentro del proceso formativo, mientras el docente actúa como mediador y orientador del aprendizaje.

El aprendizaje basado en juegos surge como una alternativa metodológica que favorece ambientes más participativos y motivadores. González (2022) propone una serie de fases para la implementación efectiva del ABJ en el aula: definición de objetivos, transformación del aprendizaje en juego, planteamiento de retos, establecimiento de normas, creación de sistemas de recompensa, promoción de la competencia motivante y organización de niveles de dificultad. Estas fases permiten estructurar experiencias de aprendizaje dinámicas y progresivas que fortalecen la participación y el compromiso de los estudiantes.

Rúbrica de Validación del Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ)

Introducción e instructivo de uso

La presente rúbrica tiene como finalidad evaluar la coherencia pedagógica del prototipo educativo en relación con los principios del Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ), entendido como una metodología que integra dinámicas lúdicas con intencionalidad formativa para promover el aprendizaje activo, el compromiso y el desarrollo de habilidades cognitivas.

El instrumento debe ser aplicado por un experto en pedagogía o didáctica, quien valorará si el recurso incorpora adecuadamente las fases del ABJ propuestas por González Calatayud:

- Definición de objetivos
- Transformación del aprendizaje en juego
- Propuesta de retos
- Normas claras
- Sistema de recompensas
- Competencia motivante
- Niveles de dificultad progresivos.

Escala de valoración

Nivel	Descripción
1. Bajo	No se evidencia el criterio
2. Básico	Se evidencia de forma superficial o incompleta



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

3. Alto Cumple adecuadamente con el criterio
4. Superior Cumple de manera profunda, coherente y significativa

Enlace: <https://sergiopasaje.my.canva.site/>

Contraseña Maestro: Maestro123

Criterios de validación

Dimensión 1: Claridad del objetivo de aprendizaje **No se evidencia**

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Definición del objetivo	No hay objetivo claro	Objetivo implícito o poco claro	Objetivo explícito y comprensible	Objetivo claro, pertinente y alineado con todas las actividades
Coherencia objetivo-actividades	No hay relación	Relación débil	Relación adecuada	Total coherencia entre objetivo, actividades y evaluación

Dimensión 2: Transformación del aprendizaje en juego

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Integración del contenido en dinámica de juego	No se evidencia	Actividades con elementos aislados de juego	Contenido integrado en dinámica lúdica	El aprendizaje ocurre naturalmente a través del juego
Participación activa del estudiante	Pasiva	Participación limitada	Participación constante	Alta implicación y protagonismo del estudiante

Dimensión 3: Planteamiento de retos

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Claridad del reto	No existe reto	Reto poco claro	Reto definido	Retos claros, variados y significativos
Pertinencia del reto	No aporta al aprendizaje	Aporta parcialmente	Aporta al aprendizaje	Retos desafiantes que promueven pensamiento profundo

Dimensión 4: Normas de juego **No se evidencian**

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Claridad de reglas	No hay reglas	Reglas confusas	Reglas claras	Reglas claras, coherentes y fáciles de seguir
Funcionalidad de normas	No regulan el juego	Regulación parcial	Regulación adecuada	Normas favorecen el aprendizaje y la dinámica del juego



Dimensión 5: Sistema de recompensas **No hay descripción de ellas**

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Existencia de recompensas	No hay recompensas	Recompensas poco claras	Recompensas definidas	Recompensas coherentes y motivadoras
Relación recompensa-aprendizaje	No hay relación	Relación débil	Relación adecuada	Refuerzan el aprendizaje y el esfuerzo

Dimensión 6: Competencia motivante

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Presencia de competencia	No existe	Competencia poco clara	Competencia presente	Competencia equilibrada y motivadora
Impacto en la motivación	No motiva	Motivación limitada	Motiva a participar	Genera alto compromiso y persistencia

Dimensión 7: Niveles de dificultad progresiva

Criterio	1. Bajo	2. Básico	3. Alto	4. Superior
Progresión de dificultad	No existe	Progresión débil	Progresión adecuada	Progresión clara, gradual y retadora
Adaptación al estudiante	No se adapta	Adaptación limitada	Adecuada al nivel	Ajuste pertinente al ritmo y nivel del estudiante

Concepto global del evaluador

Valoración general del prototipo:

- ☐ Bajo
- ☐ Básico
- ☐ Alto
- ☐ Superior

Fortalezas identificadas:

- La forma como se explica el error y el acierto



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

- El resumen del nivel da a conocer el avance y genera proactividad. Felicitaciones por esto.
- Hay un buen ejercicio organizado y cumple con la competencia que se quiere desarrollar

Aspectos a mejorar:

- Al ingresar es importante se genere una bienvenida, se dé a conocer las normas generales.
- Verificar se evidencia competencias no objetivos
- Lo contenidos están redactados como objetivos
- Normas como tal no se evidencia hay tiempo, preguntas y requisitos si estas son se debe tener el título de normas
- ¿Las recompensas no hay claridad cuanta se ganan si es por nivel?, juego?

Observaciones del experto:

Es claro que se genera un buen ejercicio desde la un tipo de gamificación, se esperaría que a medida que se avanza en el nivel cambiaría el tipo de juego esa es la finalidad pedagógica de los niveles en gamificación esto desde lo tecno pedagógico.

Datos del experto evaluador

Nombre del evaluador: María Victoria Murcia Arregocés

Firma

María Victoria Murcia A.

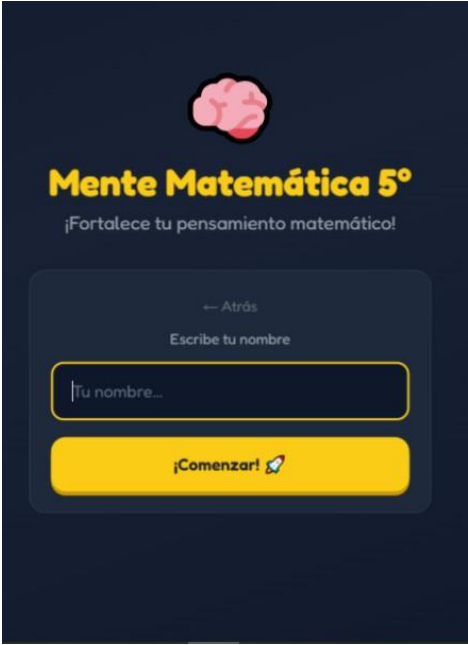
Aprobado: Sí o No

Aprobado con modificaciones XX

ANEXO 3: Wireframes (30 Pantallas Clave)

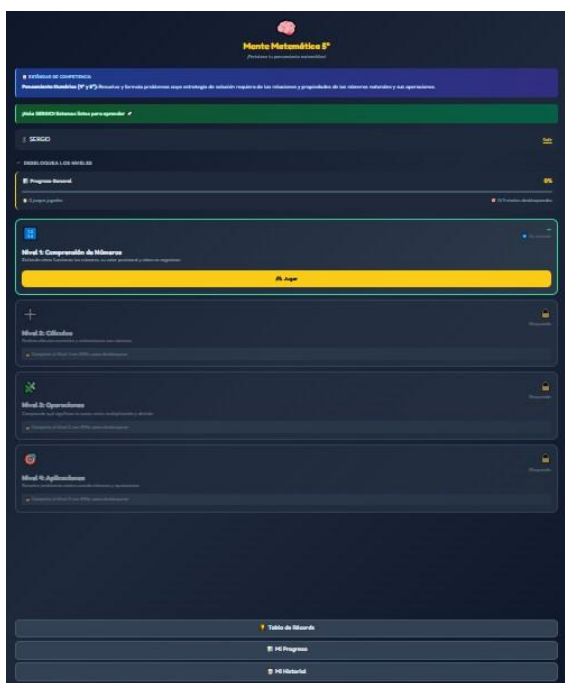
Basado en los bocetos integrados, el sistema sigue este orden:

Tabla 5 Wireframes

<p>1. Pantalla de Login: Selección de rol (Estudiante/Maestro) y entrada.</p> 	<p>2. Ingreso de Nombre: Personalización del perfil del jugador.</p> 
---	---



3. Menú Principal: Saludo a estudiante, Estándar y Puntuación total, progreso (Ej: "Nivel 1 a 4") y acceso a niveles. Opciones (Historial, Mi progreso, tabla de Recods, salir y selección de nivel)



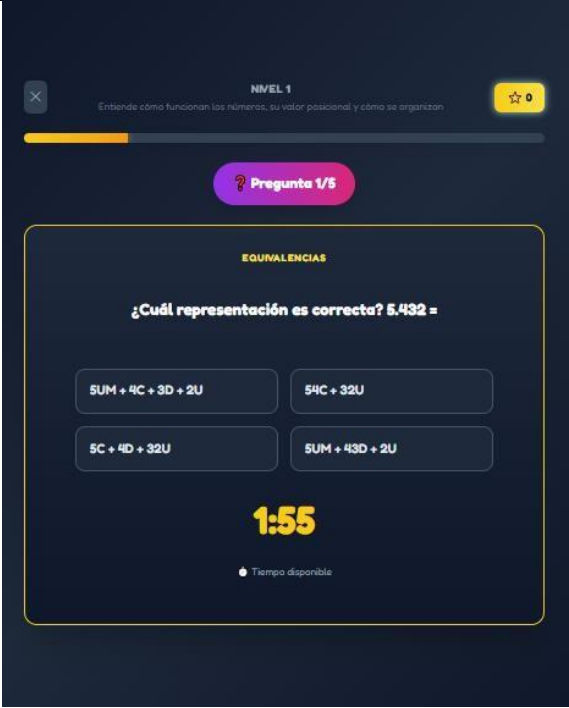
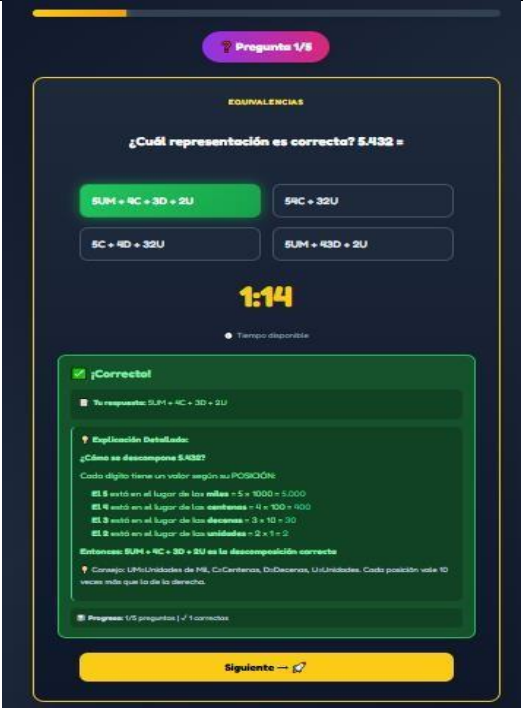
4. Introducción del Nivel 1: Descripción del nivel, contenidos y Reglas. Opciones (Comenzar nivel y Volver)



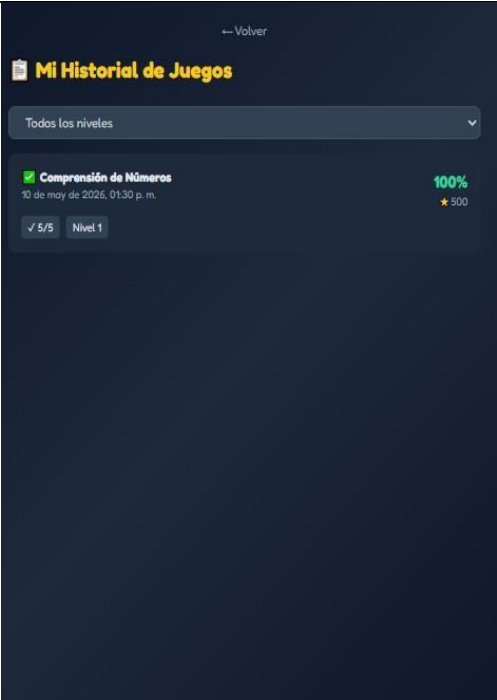
5. Juego (Nivel 1): Interfaz con Tiempo y cronómetro de (2 minutos), barra de progreso y selección Única.

6. Retroalimentación Inmediata: Mensajes visuales tras cada respuesta en puntos (Correcto/Incorrecto), explicación detallada del resultado y consejos para la solución. Opción de siguiente.

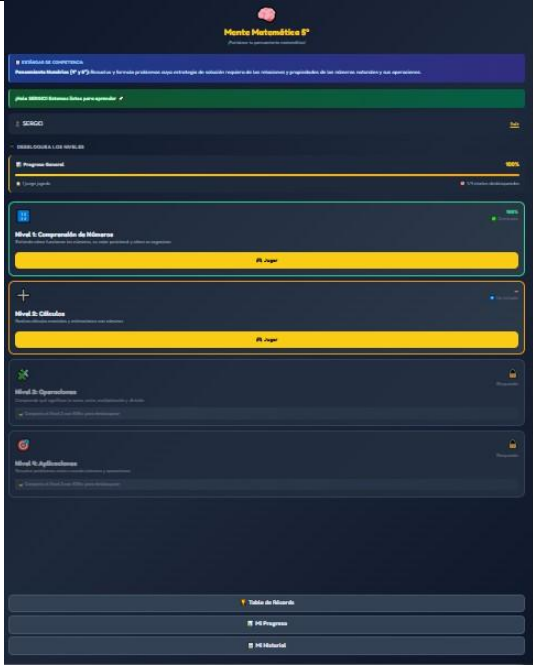


	
<p>7. Resultados del Nivel 1: Resumen de puntos, aciertos, sistema de Exactitud y mensajes motivadores. Opciones (Repetir Nivel, siguiente nivel y menú principal)</p>	<p>8. Historial (Estudiante): Registro detallado de fechas, puntajes y efectividad. Opcion (Volver)</p>



	
<p>9. Menú Principal: Saludo a estudiante, Estándar y Puntuación total, progreso (Ej: "Nivel 1 a 4") y acceso a niveles. Opciones (Historial, Mi progreso, tabla de Recods, salir y selección de nivel)</p>	<p>10. Introducción del Nivel 2: Descripción del nivel, contenidos y Reglas. Opciones (Comenzar nivel y Volver)</p>



	
<p>11. Juego (Nivel 2): Interfaz con Tiempo y cronómetro de (2 minutos), barra de progreso y selección Única.</p>	<p>12. Retroalimentación Inmediata: Mensajes visuales tras cada respuesta en puntos (Correcto/Incorrecto), explicación detallada del resultado y consejos para la solución. Opción de siguiente.</p>

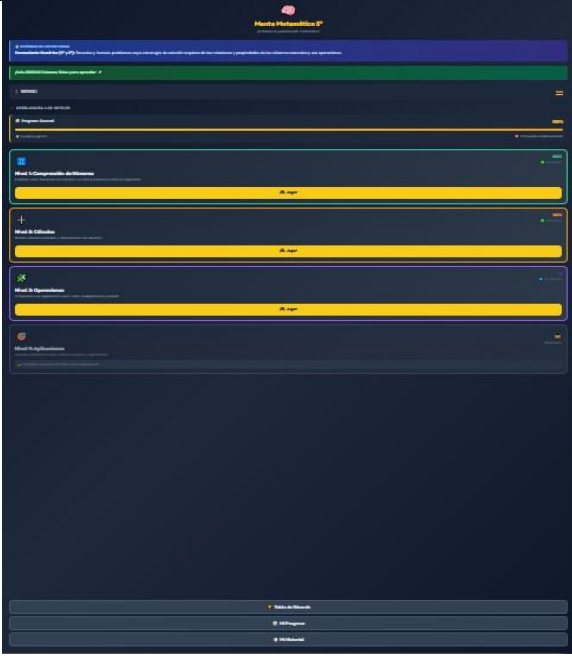


	
<p>13. Resultados del Nivel 2: Resumen de puntos, aciertos, sistema de Exactitud y mensajes motivadores. Opciones (Repetir Nivel, siguiente nivel y menú principal)</p>	<p>14. Mi progreso (Estudiante): Registro total de juegos ganados, promedio de aciertos y porcentaje de niveles ganados. Opcion (Volver)</p>



	
<p>15. Menú Principal: Saludo a estudiante, Estándar y Puntuación total, progreso (Ej: "Nivel 1 a 4") y acceso a niveles. Opciones (Historial, Mi progreso, tabla de Recods, salir y selección de nivel)</p>	<p>16. Introducción del Nivel 3: Descripción del nivel, contenidos y Reglas. Opciones (Comenzar nivel y Volver)</p>



	
<p>17. Juego (Nivel 3): Interfaz con Tiempo y cronómetro de (2 minutos), barra de progreso y selección Única.</p>	<p>18. Retroalimentación Inmediata: Mensajes visuales tras cada respuesta en puntos (Correcto/Incorrecto), explicación detallada del resultado y consejos para la solución. Opción de siguiente.</p>



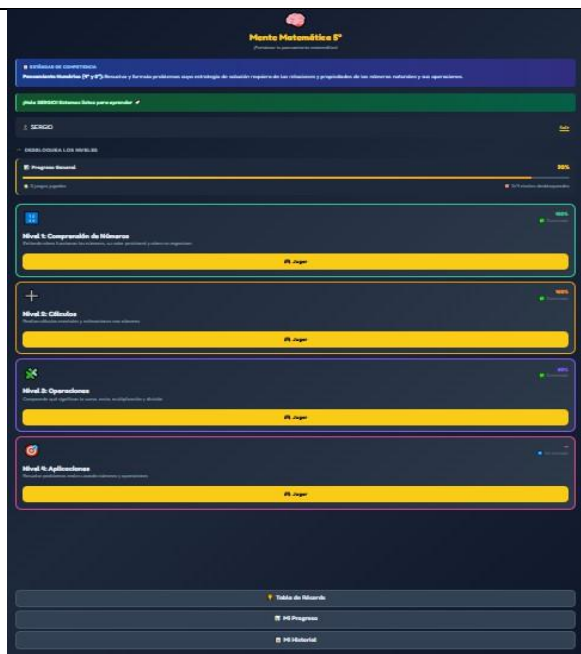
	
<p>19. Resultados del Nivel 3: Resumen de puntos, aciertos, sistema de Exactitud y mensajes motivadores. Opciones (Repetir Nivel, siguiente nivel y menú principal)</p>	<p>20. Mi progreso (Estudiante): Registro total de juegos ganados, promedio de aciertos y porcentaje de niveles ganados. Opcion (Volver)</p>



21. Menú Principal: Saludo a estudiante, Estándar y Puntuación total, progreso (Ej: "Nivel 1 a 4") y acceso a niveles. Opciones (Historial, Mi progreso, tabla de Recods, salir y selección de nivel)



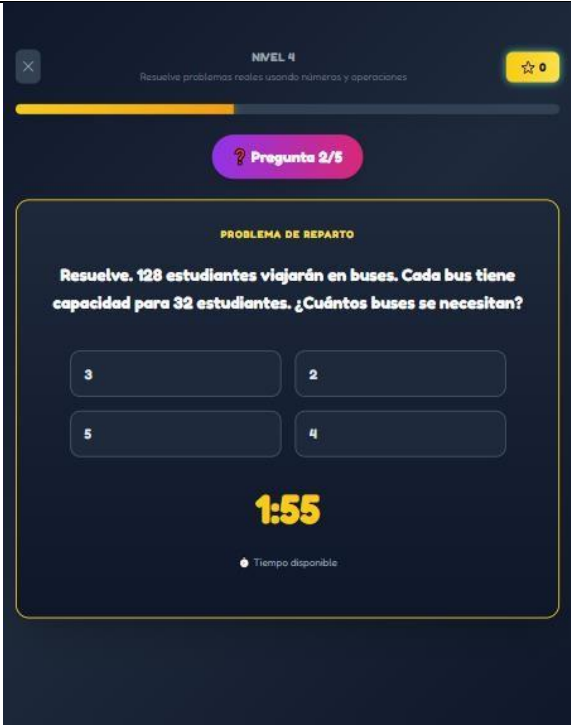
22. Introducción del Nivel 4: Descripción del nivel, contenidos y Reglas. Opciones (Comenzar nivel y Volver)



23. Juego (Nivel 4): Interfaz con Tiempo y cronómetro de (2 minutos), barra de progreso y selección Única.

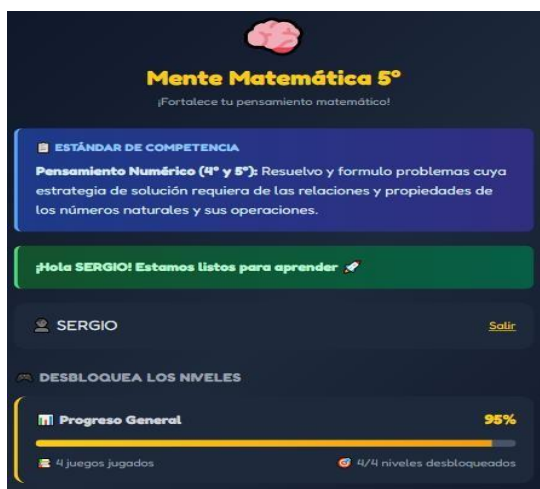
24. Retroalimentación Inmediata:
Mensajes visuales tras cada respuesta en puntos (Correcto/Incorrecto), explicación detallada del resultado y consejos para la solución. Opción de siguiente.



	
<p>25. Resultados del Nivel 4: Resumen de puntos, aciertos, sistema de Exactitud y mensajes motivadores. Opciones (Repetir Nivel y menú principal)</p>	<p>26. Mi progreso (Estudiante): Registro total de juegos ganados, promedio de aciertos y porcentaje de niveles ganados. Opcion (Volver)</p>



27. Menú principal para salir y regreso a Pantalla inicial Usuario: Opción de salida segura para proteger los datos y Cierre del ciclo de usuario.



28. Ingreso a usuario maestro contraseña “maestro123”.

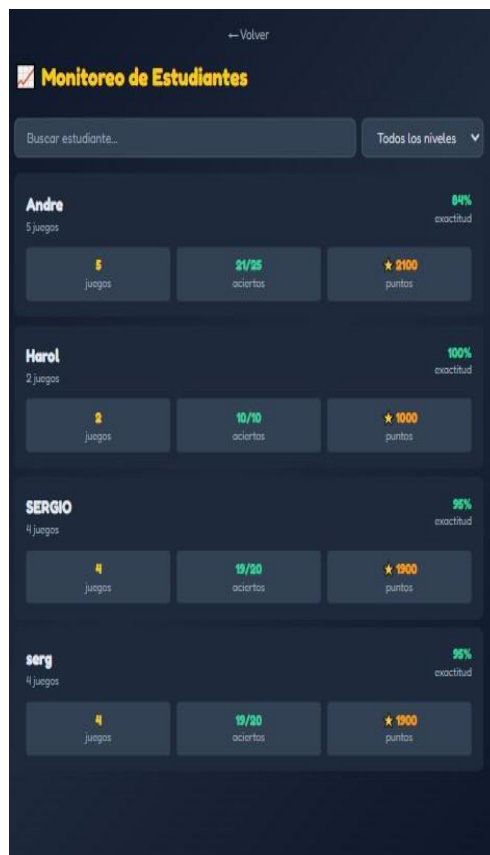




29. Menú Principal: Estándar en pantalla y acceso a niveles. Opciones (Jugar, Historial, tabla de records, monitoreo y salir).



30. Ingreso Monitoreo Estudiantes. Opciones (Búsqueda por nombre estudiante, selección por nivel, resultados del juego, volver).





ANEXO 4: Preguntas tipo del Prototipo

Nivel 1

Tipos de preguntas en el juego

1. Valor Posicional

Ejemplo: ¿Qué número tiene 4 unidades de mil + 7 centenas + 2 decenas + 9 unidades?

2. Orden Numérico

Ejemplo: Ordena de menor a mayor: 56.320 | 56.203 | 56.302 | 56.230

3. Comparación de Números

Ejemplo: 45.678 ____ 45.687

4. Equivalencias

Ejemplo: 5.432 = ?

5. Recta Numérica

Ejemplo: 120 — 130 — ____ — 150 — 160

Nivel 2

Tipos de preguntas

1. Cálculo Mental

Ejemplo: $199 + 101 = ?$

2. Estimación

Ejemplo: $4.978 + 2.105 \approx ?$



3. Completar Operaciones

Ejemplo $____ + 345 = 900$

4. Resultado Razonable

Ejemplo: $398 \times 5 = ?$

5. Estrategias de Cálculo

Ejemplo: ¿Cuál cálculo es más fácil resolver mentalmente?

Nivel 3

Tipos de preguntas

1. Identificación de Operación

Ejemplo: Un colegio tenía 560 libros y compró 125 más. ¿Qué operación usarías?

2. Significado de la Multiplicación

Ejemplo: 36×4 representa:

3. Operaciones Inversas

Ejemplo: $72 \div 8 = 9$ ¿Cuál es la operación inversa?

4. Relación entre Operaciones

Ejemplo: Si $45 + 18 = 63$, entonces: $63 - 18 = ____$

5. Interpretación de División

Ejemplo: $84 \div 7$ significa:



Nivel 4

Tipos de preguntas

1. Problemas de Compra

Ejemplo: María compra un cuaderno de \$8.500, una cartuchera de \$12.300 y un marcador de \$4.200.

¿Cuánto paga?

2. Problemas de Reparto

Ejemplo: 128 estudiantes viajarán en buses de 32 estudiantes. ¿Cuántos buses se necesitan?

3. Problemas de tiempo y distancia

Ejemplo: Un ciclista recorre 15 km cada hora. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 6 horas?

4. Problemas con dinero

Ejemplo: Tienes \$50. 000.Compras un juego de \$32.500. ¿Cuánto dinero te queda?

5. Problema Combinado.

Ejemplo: En una biblioteca hay 245 libros de cuentos y 178 libros de ciencia.

Si prestan 96 libros, ¿cuántos quedan en total?



ANEXO 5: Instrumentos de recolección de datos

Diario de Campo del docente-investigador

Técnica: Observación participante

Propósito: Registrar de manera sistemática las situaciones, comportamientos, interacciones y acontecimientos significativos que se presenten durante las diferentes fases del proceso investigativo, con el fin de documentar evidencias relacionadas con el desarrollo de las actividades, las respuestas de los estudiantes, las estrategias empleadas para la resolución de las tareas propuestas, las dinámicas de interacción entre pares y con el docente, así como los avances, dificultades, percepciones y aspectos emergentes que contribuyan a la comprensión del fenómeno estudiado y al análisis de la información recolectada.

Sesión:

Fecha:

Lugar:

Duración:

1. Descripción objetiva de la actividad o sesión desarrollada:

(Contexto, propósito, actividades realizadas, participantes y hechos relevantes observados).

2. ¿Qué evidencias significativas se observaron durante el desarrollo de la actividad?

(Avances, dificultades, comportamientos, actitudes, estrategias empleadas por los estudiantes o situaciones relevantes relacionadas con el fenómeno de estudio).

3. ¿Cómo fueron las interacciones y la participación de los estudiantes durante la actividad?

(Interacción entre pares, con el docente, trabajo colaborativo, comunicación, liderazgo o participación individual).

4. ¿Qué aspectos relacionados con la motivación, el compromiso y la disposición de los estudiantes se evidenciaron?

(Interés, entusiasmo, autonomía, nivel de involucramiento y respuesta frente a las actividades propuestas).



5. ¿Qué situaciones emergentes o hallazgos relevantes se identificaron durante la sesión?

(Aspectos no previstos, necesidades detectadas, fortalezas, oportunidades de mejora o elementos que aporten a la comprensión del fenómeno estudiado).

6. Reflexiones del docente-investigador:

(Interpretación de lo observado, relación con los objetivos de la investigación y aprendizajes derivados de la sesión).

7. Decisiones y ajustes para las siguientes actividades o sesiones:

(Modificaciones metodológicas, didácticas o de organización que se consideren pertinentes a partir de las observaciones realizadas).

Lista de cotejo adaptada

Técnica: Observación estructurada

Propósito: Identificar de manera sistemática y objetiva evidencias observables relacionadas con el desarrollo del pensamiento numérico y la participación de los estudiantes durante las actividades propuestas en la intervención pedagógica, con el fin de valorar su desempeño, los avances alcanzados y las necesidades de acompañamiento en el proceso de aprendizaje.

Indicador observable	Sí	No	Observaciones cualitativas
Comprende la información numérica presentada en la actividad.			
Identifica los datos necesarios para resolver la situación planteada.			



Selecciona una estrategia adecuada para resolver la actividad.			
Aplica correctamente procedimientos y operaciones matemáticas acordes con la actividad.			
Explica o justifica el procedimiento utilizado para obtener la respuesta.			
Verifica o revisa sus respuestas antes de finalizar la actividad.			
Participa activamente durante el desarrollo de la actividad.			
Colabora y respeta las intervenciones de sus compañeros durante el trabajo grupal.			
Mantiene el interés y la concentración durante la actividad propuesta.			
Utiliza de manera adecuada los recursos o materiales dispuestos para el desarrollo de la actividad.			

Entrevista semiestructurada individual

Propósito: Profundizar en las percepciones, experiencias y valoraciones de los estudiantes sobre las actividades desarrolladas durante la intervención pedagógica, identificando los factores que favorecen o dificultan el aprendizaje del Pensamiento Numérico, así como los aportes de las estrategias implementadas al proceso de aprendizaje.



Nombre:

Preguntas orientadoras

¿Cómo se sintió durante las actividades desarrolladas en las clases de matemáticas? ¿Por qué?

¿Qué actividad le resultó más interesante o significativa? Explique su respuesta.

¿Qué dificultades encontró durante las actividades y cómo hizo para resolverlas?

¿Considera que las actividades le ayudaron a comprender mejor los números, las operaciones o la resolución de situaciones matemáticas? ¿De qué manera?

¿Qué estrategias utilizó para resolver las actividades propuestas?

¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el desarrollo de las actividades?

¿Qué sugerencias haría para mejorar las actividades o facilitar el aprendizaje de las matemáticas?

Guía para Grupos Focales

Técnica: Grupos focales

Propósito: Favorecer un espacio de diálogo y reflexión colectiva para conocer las percepciones, experiencias y opiniones de los estudiantes sobre las actividades desarrolladas durante la intervención pedagógica, identificando fortalezas, dificultades, aprendizajes y oportunidades de mejora relacionadas con el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.

Nombres:



Preguntas orientadoras:

1. ¿Cómo describirían su experiencia durante las actividades desarrolladas en las clases de matemáticas?
2. ¿Qué actividades les resultaron más útiles o motivadoras para aprender? ¿Por qué?
3. ¿Qué aspectos les parecieron más difíciles y cómo lograron superarlos?
4. ¿Consideran que las actividades contribuyeron a fortalecer su comprensión de los números, las operaciones y la resolución de situaciones matemáticas? Expliquen sus respuestas.
5. ¿Cómo fue el trabajo con sus compañeros durante las actividades? ¿Qué aspectos facilitaron o dificultaron la participación?
6. ¿Qué elementos consideran que podrían mejorarse para que las actividades sean más interesantes o favorezcan aún más el aprendizaje?
7. Después de participar en estas actividades, ¿cómo describirían ahora su percepción frente a las matemáticas y al aprendizaje del Pensamiento Numérico?



Cuestionario (Autoevaluación)

Técnica: Cuestionario digital con enfoque lúdico

Propósito: Recoger las percepciones y autoevaluaciones de los estudiantes sobre su aprendizaje del pensamiento numérico mediante preguntas creativas, abiertas y adaptadas a su lenguaje y contexto, fomentando la reflexión sobre los conocimientos adquiridos y su experiencia con la estrategia de Aprendizaje Basado en Juegos.

Rúbrica de validación del prototipo

Proyecto: *Fortalecimiento del Pensamiento Numérico mediante el Aprendizaje Basado en el Juego*

Nombre del estudiante: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Marca con una **X** la opción que mejor representa tu opinión.

Aspecto a evaluar	 Excelente (4)	 Bueno (3)	 Regular (2)	 Debe mejorar (1)
El juego fue fácil de entender.	☐	☐	☐	☐
Las instrucciones fueron claras.	☐	☐	☐	☐
Me divertí mientras realizaba las actividades.	☐	☐	☐	☐
El juego mantuvo mi atención durante toda la actividad.	☐	☐	☐	☐
Las preguntas y retos fueron adecuados para mi grado.	☐	☐	☐	☐
El juego me ayudó a pensar mejor en los números y las operaciones.	☐	☐	☐	☐
Aprendí algo nuevo o reforcé lo que ya sabía.	☐	☐	☐	☐
Los colores, imágenes y diseño fueron agradables. (Dividir para puntualizar)	☐	☐	☐	☐
Me gustaría volver a utilizar este juego para aprender matemáticas.	☐	☐	☐	☐



Aspecto a evaluar	 Excelente (4)	 Bueno (3)	 Regular (2)	 Debe mejorar (1)
Recomendaría este juego a mis compañeros.	☐	☐	☐	☐

Preguntas abiertas

1. ¿Qué fue lo que más te gustó del juego?

2. ¿Qué fue lo que menos te gustó?

3. ¿Qué cambiarías para que el juego fuera mejor?

4. ¿Qué aprendiste con esta actividad?

Criterios de análisis para la investigación

Posteriormente puedes agrupar los ítems en categorías para el análisis cualitativo y cuantitativo.

Categoría	Ítems
Usabilidad	1 y 2
Motivación	3, 4 y 9
Pertinencia pedagógica	5, 6 y 7
Diseño del recurso	8
Aceptación del prototipo	10

Escala de interpretación

Promedio	Interpretación
3.51 – 4.00	Excelente aceptación del prototipo.



Promedio

Interpretación

2.51 – 3.50 Buena aceptación; requiere ajustes menores.

1.51 – 2.50 Aceptación moderada; requiere varios ajustes.

1.00 – 1.50 Baja aceptación; se recomienda rediseñar aspectos importantes.

Esta rúbrica responde adecuadamente a la fase de **Validar** del proceso de Design Thinking, ya que permite recoger información sobre la **usabilidad**, la **motivación**, la **experiencia del usuario**, la **pertinencia pedagógica** y la **aceptación del prototipo**, proporcionando evidencia para realizar mejoras antes de una implementación más amplia. Además, se alinea con el objetivo de tu investigación de fortalecer el pensamiento numérico mediante una estrategia basada en el Aprendizaje Basado en el Juego.

Formato (Google Forms):



Diagnóstico Inicial del Área de Matemáticas para el Grado Quinto

Colegio Agustiniano 	DIAGNÓSTICO INICIAL ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO QUINTO
Objetivo: Identificar presaberes, intereses, ritmos y estilos de aprendizaje para facilitar el desarrollo de las competencias previstas para el grado.	DOCENTE: Juan David Silva Granada

ESTUDIANTE: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

La evaluación diagnóstica se proyectará a todos los estudiantes y a medida que se den las instrucciones de cada uno de los ejercicios, se les pedirá que lo solucionen en su cuaderno, allí se hará la revisión y respectiva retroalimentación.

Realizar en el cuaderno de matemáticas una **operación** que me permita solucionar cada una de las siguientes dos situaciones. Luego, **escribir una respuesta a cada pregunta planteada**:

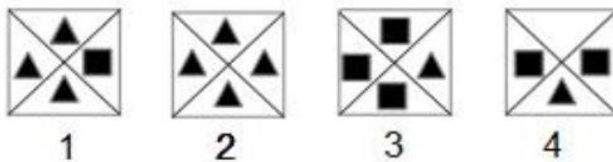
1. Luisa dedica 45 minutos diarios para estudiar matemáticas. ¿Cuántos minutos estudia matemáticas en una semana completa (de lunes a viernes)?
2. María Paula quiere organizar su biblioteca. Ella tiene 45 libros en total y los quiere organizar en un armario que tiene 9 repisas. Si quiere que en cada repisa haya la misma cantidad de libros ¿Cuántos libros debe acomodar en cada repisa?
3. En una campaña de reciclaje, los estudiantes de quinto recolectaron 128 botellas plásticas el lunes y 157 el martes. ¿Cuántas botellas plásticas recolectaron en total durante los dos días?
4. Un colegio compró 250 cuadernos para entregar a los estudiantes. Después de repartir 184 cuadernos, ¿cuántos cuadernos quedaron sin entregar?
5. En una papelería hay 18 cajas de colores. Cada caja contiene 12 colores. ¿Cuántos colores hay en total?
6. Un profesor tiene 96 lápices y desea repartirlos en partes iguales entre 12 estudiantes. ¿Cuántos lápices recibirá cada estudiante?



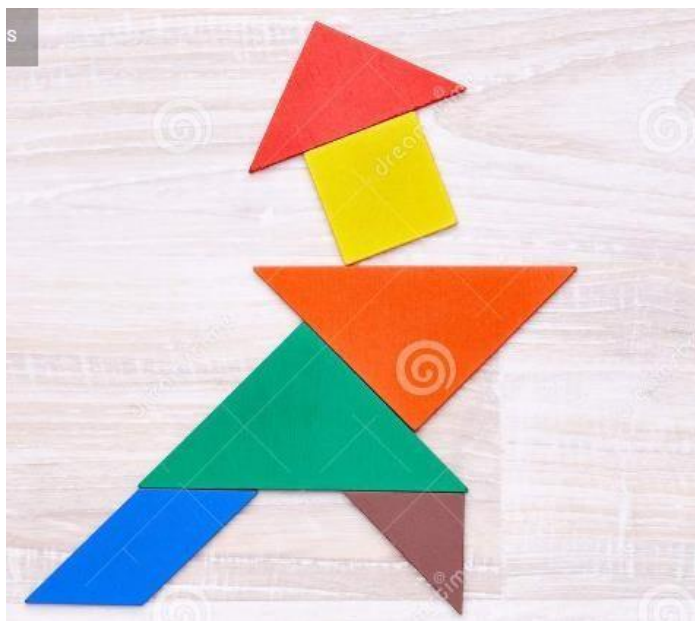
7. En la cafetería del colegio prepararon 36 bandejas con 8 jugos en cada una. ¿Cuántos jugos prepararon en total?
8. Durante una excursión, un grupo recorrió 185 metros en la mañana y 240 metros en la tarde. ¿Cuántos metros recorrieron en total durante el día?
9. Sofía tenía 135 láminas para su álbum. Regaló 48 a su hermano. ¿Con cuántas láminas quedó?
10. En la biblioteca del colegio hay 84 cuentos que deben organizarse en 7 estantes con la misma cantidad de libros. ¿Cuántos cuentos debe haber en cada estante?

Observar el salón de clase de manera detallada. Luego, reconocer los objetos que se describen a continuación y escribirlos en el cuaderno:

11. Identificar 3 objetos que representen ángulos y escribirlos.
12. Identificar 3 objetos que representen polígonos y escribirlos con el nombre del polígono.
13. **Observar** la siguiente secuencia de imágenes y luego escribir en el cuaderno el número que corresponde a la figura que continúa en la secuencia.



14. **Observar** la siguiente imagen y luego escribir en el cuaderno 3 características que la describan:



15. Escoger una opción para la siguiente pregunta:

Al momento de la explicación en clase, entiendo mejor los temas cuando:

- a) El profesor hace la explicación hablando.
- b) El profesor hace la explicación escribiendo en el tablero.
- c) El profesor habla y a la vez usa el tablero.
- d) Escribimos en el cuaderno y trabajamos con el libro.

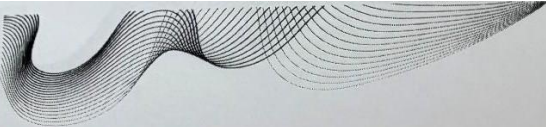
16. Escribir en el cuaderno un párrafo de cinco renglones donde exprese qué espera de la asignatura de matemáticas para el año 2026, es decir, que temas le gustaría aprender, cómo espera que sean las clases, qué actividades le gustaría que el profesor realizara en las clases, entre otros.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANEXO 6: CARTA AVAL DE LA INSTITUCIÓN




UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
—SEDE PRINCIPAL BOGOTÁ—

Bogotá, Noviembre 28 de 2025

Señor(a)
Fr. Albeiro Arenas Molina, OAR
Rector
COLEGIO AGUSTINIANO FLORIDABLANCA
Floridablanca, Santander.

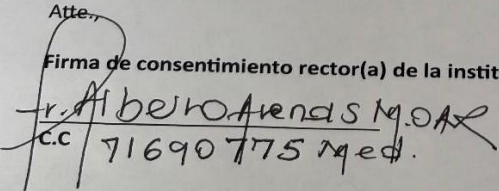
Presentamos un respetuoso saludo.

Nos dirigimos a usted con el fin de solicitar su consentimiento e intencionalidad con el fin de llevar a cabo el proceso de recolección de la información del proyecto de grado titulado: Fortalecimiento del Pensamiento Matemático en estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniiano de Floridablanca mediante el enfoque del aprendizaje basado en juegos. Este proyecto se realiza en el marco de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa de la Universidad Santo Tomás, el cual, tiene como propósito u objetivo general, Desarrollar un recurso tecnológico educativo fundamentado en el aprendizaje basado en juego y la gamificación, orientado a fortalecer el pensamiento numérico y la resolución de situaciones en los estudiantes de grado quinto del Colegio Agustiniiano Floridablanca a través de Design Thinking.

El proyecto se realizará durante el año 2026. Su desarrollo estará liderado por los maestrantes, Sergio André Pasaje Realpe, Eimar Leonel Abreo Suárez y Juan David Silva Granada. Cabe mencionar, que (el) o (la) maestrante, Juan David Silva Granada quien esté a cargo de la recolección directa de datos in situ, mediante la realización de: *observación directa de clases, recolección de datos a partir de encuestas, entrevistas*

Para la participación tanto de docentes y en algunos casos de estudiantes, se presentará el formato de consentimiento informado, según términos de confidencialidad de la información, lo que incluye, una contextualización previa del proyecto y de la información a recolectar. La diseminación del proyecto y sus resultados serán presentados al término de este, según el objetivo presentado al inicio.

Agradecemos de antemano su firma para la declaración de intencionalidad de la institución en el proyecto.

Atte.,
Firma de consentimiento rector(a) de la institución o coordinador

c.c/ 71690775 med.

 USANTOTOMAS.EDU.CO
santotocolombia

 ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL MULTICAMPUS
DE ALTA CALIDAD POR 8 AÑOS
Resolución 000173 del 13 de mayo de 2012

 ICONTIC
ISO 9001
2015

 ICONTIC
ISO 14001
2015

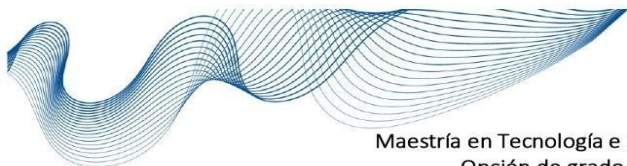
 IQNET

NIT.: 860.012.357-6
Carrera 9 # 51 - 11
PBX.: +57 (601) 5878797

REGISTRO MINEDUCACIÓN - SHEET 1704



ANEXO 7: FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO



Maestría en Tecnología e Innovación Educativa

Opción de grado III (2026 - 1)

Docente _____

Consentimiento informado, según criterios del CEBIC

Instrumentos: Entrevistas, cuestionarios, grupo focal, observación en aula.

1. Objetivo y contextualización del proyecto:

El proyecto tiene como propósito _____

2. **Criterios de participación de agentes del proceso educativo:** Para el proceso de recolección de la información, se extiende la invitación si usted como acudiente o padre de familia, está de acuerdo, para que su hijo o acudido pueda participar mediante un espacio de sesiones de observación no participante.

3. **Riesgos físicos, psicológicos:** Se aclara que este proyecto NO implica riesgos para la salud física, psicológica y comunitaria.

4. Beneficios de los participantes:

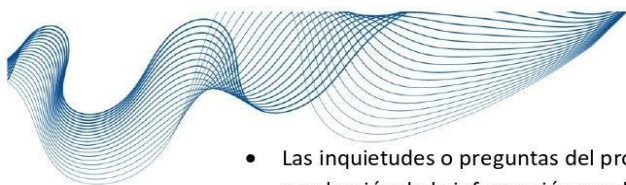
- (a) El proyecto beneficiará a los estudiantes del grado quinto ya que fortalecerá las estrategias de aprendizaje en los diferentes niveles del pensamiento numérico mediante un recurso tecnológico educativo que les permitirá afianzar el manejo operacional y la resolución de situaciones problemáticas de una manera dinámica en un ambiente digital agradable para ellos con retroalimentación inmediata mediante el aprendizaje basado en juegos y la gamificación.
- (b) Su participación se reflejará como una contribución al fortalecimiento del conocimiento pedagógico teniendo en cuenta que, los resultados de la aplicación de este proyecto fomentarán estrategias concretas que ayudarán a los estudiantes a superar debilidades frente a procesos operacionales y de resolución de situaciones.
- (c) La recolección de la información permitirá conocer el estado actual en que se encuentran los procesos de pensamiento numérico de los estudiantes así
- (d) La realización de este proyecto permitirá a la comunidad académica de la institución e instituciones afines conocer otro tipo de estrategias innovadoras que facilitan el aprendizaje de las matemáticas y el afianzamiento de procesos de pensamiento numérico. Mencionar otros beneficios que se consideren traerá la realización del proyecto.

5. Aclaraciones:

- El desarrollo del proyecto no implica ningún gasto para la recolección de la información de los participantes.



NIT.: 860.012.357-6
Carrera 9 # 51 - 11
PBX.: +57 (601) 5878797

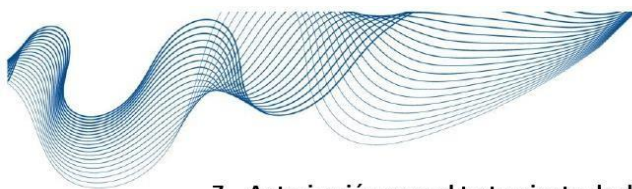


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRINCIPAL BOGOTÁ

- Las inquietudes o preguntas del proyecto y la participación para la recolección de la información pueden aclararse con los integrantes del grupo investigador, para lo cual, puede contactar al docente: Juan David Silva Granada, mediante el correo: juans@agustiniano.net
- Los participantes pueden optar por no brindar información o no participar en el proyecto, si así lo consideran; también, pueden retirar su participación y solicitar al grupo investigador no incluir los datos o la información compartida.
- **Sobre testigos:** Para la recolección de la información no se requiere estrictamente testigos, específicamente para el formato de recolección en forma escrita. *Si usted como participante así lo considera, se puede tener un testigo durante el proceso de recolección de la información.*
- Previamente, se informará sobre las características del proyecto y las preguntas que orientan la recolección de la información. Usted como participante, puede tener acceso a la información correspondiente al proyecto, así como puede solicitar aclaraciones o ampliación del mismo.

6. Aspectos de confidencialidad de la información:

- a) Se hará uso anónimo del nombre de los participantes, sus datos de contacto, a través de seudónimos y/o una codificación, al momento de analizar la información.
- b) Los resultados del proyecto serán divulgados, según el desarrollo y consolidación del proyecto. Para tal fin, se dará cumplimiento al tratamiento ético y confidencial de la información personal de los participantes, tal como se expresa en este numeral, tanto en el proyecto, sus resultados y productos derivados del mismo.
- c) La información que concierne al proyecto será divulgada según los informes y los productos derivados del mismo, toda vez que, serán susceptibles de ser presentados en eventos científicos; se proyecta generar un manuscrito que pueda ser sometido a un Journals o revistas relacionadas con la temática y el objetivo de la investigación.
- d) En tanto que el proyecto se desarrolla en el contexto de la Universidad Santo Tomás, los resultados del proyecto estarán igualmente, visibles en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI.
- e) La devolución de la información será compartida con acceso local y global, una vez el documento esté disponible en el Centro de Recursos del Aprendizaje y la Investigación -CRAI de la USTA y/o en fuentes de divulgación del proyecto, según los productos derivados del mismo. Se reitera el tratamiento confidencial de la información de los participantes.

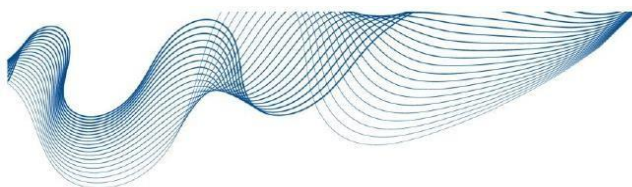


7. Autorización para el tratamiento de datos personales de los participantes:

Yo _____ mediante este formato de consentimiento informado, autorizo como padre de familia o acudiente de mi hijo, participante, el tratamiento de datos personales, habiendo sido informado@ acerca del proyecto, su propósito, beneficios y aspectos de confidencialidad, así como el manejo ético de la información por parte del equipo investigador, de acuerdo con los parámetros presentados en este formato de consentimiento informado.

Firma _____

- 8. Instrumentos para la recolección:** La información se recogerá mediante los siguientes instrumentos: Observaciones de clases, entrevistas, cuestionarios o participación de pilotos y prototipados de recursos digitales. Para la recolección de la información como equipo investigador se solicita su autorización para obtener los datos, según los instrumentos mencionados, mediante la participación de sus hijos en las clases, el diligenciamiento por parte de ellos de encuestas o cuestionarios relacionados con el proyecto o el uso de prototipos de recursos tecnológicos enfocados en el aprendizaje de las matemáticas.
- 9.** El almacenamiento de la información se realizará a través de la cuenta institucional de Microsoft, a través del maestrante, integrante del grupo que realiza el proyecto de grado, profesor Juan David Silva Granada, correo: juans@agustiniano.net
- 10.** En el marco de la metodología **Design Thinking**, la recolección de información se realizará mediante instrumentos cualitativos y participativos acordes con cada fase del proceso (empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar). Se emplearán encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, diarios de campo y rúbricas de observación, con el propósito de identificar necesidades, validar propuestas y evaluar los prototipos diseñados.



11. Protocolo Habeas Data:

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012, "Por el cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y de conformidad con lo señalado en el Decreto 1377 de 2013, manifiesto que he sido informado sobre el proyecto investigativo, desde el grupo de estudio de la USTA, *Reimaging Bilingual Learning Environments*, así:

- He sido informad@ sobre la finalidad, alcance, fines y beneficios del proyecto investigativo titulado, "Fortalecimiento del Pensamiento Matemático en estudiantes del grado quinto del Colegio Agustiniiano de Floridablanca mediante el enfoque del aprendizaje basado en juegos".
- He sido informad@ acerca del proceso de recolección de la información, a través de los instrumentos (cuestionario/entrevista/Observación de clases), cuya participación es de carácter voluntario, así como tengo libertad de retirarme si así lo considero.
- Como acudiente o padre de familia de mi hij@ participante sus derechos están protegidos por la ley y la constitución, en relación con el derecho a conocer, actualizar, rectificar y suprimir información personal.
- Los derechos relacionados con la divulgación y desarrollo del proyecto podrán ser ejercidos, según los canales dispuestos por el proyecto, los productos derivados del mismo y los sistemas de difusión de la USTA.
- Los términos de tratamiento transparente y de confidencialidad de la información han sido explicitados en este formato de consentimiento informado. Mis datos personales o los de mi hij@ o acudid@ no serán compartidos y se apelará a un seudónimo para la divulgación del proyecto.
- se hará un análisis e interpretación con selección de muestras, según información oral y/o escrita que el equipo investigador considere pertinente.
- Autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada a la docente líder del proyecto, y el grupo de estudio para tratar mis datos personales en el marco de este proyecto investigativo.
- Suministro mi información de manera voluntaria y transparente.

Se firma en la ciudad de Floridablanca, a los 05 días del mes de marzo del año 2026.

Identificación: _____

Nombres y apellidos: _____

FIRMA:

VERIFICAR MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



NIT.: 860.012.357-6
Carrera 9 # 51 - 11
PBX.: +57 (601) 5878797