UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA – FECYT

CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL EN LÍNEA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Licenciada en Educación Inicial

Línea de investigación: Gestión, producción, productividad, innovación y desarrollo socioeconómico

AUTOR:

Pincay Toala Merly Del Pilar

DIRECTOR:

PhD. Yandún Cartagena Carla Alexandra

Ibarra – Ecuador 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pincay Toala Merly Del Pilar

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria
AUTORA:	Pincay Toala Merly Del Pilar
FECHA:	09 de junio de 2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	■ **PREGRADO** □ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Educación Inicial
ASESOR /DIRECTOR:	PhD. Yandún Cartagena Carla Alexandra MSc. Del Hierro Ortega Gloria De Lourdes

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días del mes de junio de 2026

EL AUTOR:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MERLY DEL PILAR
PINCAY TOALA

……..……

Pincay Toala Merly Del Pilar

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 9 de junio de 2026

PhD. Yandún Cartagena Carla Alexandra

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
CARLA ALEXANDRA
YANDUN CARTAGENA

(f)……
PhD. Yandún Cartagena Carla Alexandra
C.C.: 1002384541

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular elaborado por Pincay Toala Merly Del Pilar, previo a la obtención del título de Licenciada en Educación Inicial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
CARLA ALEXANDRA YANDUN CARTAGENA

(f)……

PhD. Yandún Cartagena Carla Alexandra

C.C.: 1002384541

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GLORIA DE LOURDES DEL HIERRO ORTEGA

(f)……

MSc. Del Hierro Ortega Gloria De Lourdes

C.C.: 0400880241

DEDICATORIA

A mis padres, Mariana y Medardo, por ser el mayor apoyo de mi vida su amor incondicional, sus enseñanzas y el ejemplo de esfuerzo y perseverancia que siempre me brindaron hicieron posible que hoy alcance esta meta, cada sacrificio realizado y cada palabra de aliento quedaron grabados en mi corazón y se convirtieron en la fuerza que me impulsó a seguir adelante.

A mis hijos, Jean Carlo y Lyla, el regalo más hermoso que la vida me ha dado, ustedes fueron mi inspiración en los momentos de cansancio, incertidumbre y dificultad, pensar en su futuro y en sus sonrisas me permitió encontrar las fuerzas necesarias para continuar cuando el camino parecía difícil; este logro también les pertenece, porque en él están reflejados su amor, apoyo y sacrificio.

A mi querida sobrina Emily, por llenar mi vida de alegría, ternura y amor sincero, tu presencia iluminó muchos de mis días y me recordó la importancia de sonreír incluso en los momentos más exigentes; ocupas un lugar muy especial en mi corazón.

A Marcelo mi compañero en este camino, por su apoyo, comprensión y confianza incondicinal, su presencia fue una fortaleza en los momentos más difíciles y una motivación constante para seguir adelante, gracias por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba y por demostrarme que nunca estuve sola en este camino.

Este sueño cumplido es el resultado de años de esfuerzo, dedicación y sacrificio, pero también del cariño, la compañía y el apoyo de las personas que estuvieron a mi lado, cada palabra de ánimo, cada gesto de afecto y cada muestra de confianza contribuyeron a que hoy pueda celebrar esta meta alcanzada. Con todo mi amor, dedico este logro a quienes han sido parte fundamental de mi vida: a mis padres Mariana y Medardo, a mis hijos Jean Carlo y Lyla, a mi querida sobrina Emily y a todas las personas que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida y la salud que me permitieron seguir adelante, por la sabiduría que me acompañó en cada decisión durante este camino. Sin su presencia, nada de esto habría sido posible.

A mis padres y a mis hijos, gracias por su paciencia y comprensión cuando el tiempo faltaba y el cansancio pesaba. Siempre fueron mi apoyo, mi refugio y mi motivación constante. Cada palabra de aliento en los días difíciles vale tanto como este logro, porque sin su apoyo, el camino habría sido mucho más difícil.

A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT), gracias por recibirme y brindarme una formación que va más allá de los conocimientos. Aquí crecí como persona y profesional, y descubrí mi vocación. Me llevo más que un título: me llevo una nueva forma de ver y transformar el mundo a través de la educación. A mi directora y tutora de titulación, la PhD. Carla Alexandra Yandún Cartagena, gracias por acompañarme con generosidad, rigor y paciencia en cada etapa. Su guía fue más que académica; fue un ejemplo de compromiso, entrega y confianza en el trabajo de sus estudiantes.

A mi asesora, la Magíster Lourdes Del Hierro, le expreso mi más sincero agradecimiento por su valiosa orientación, su tiempo dedicado y sus aportes fundamentales, los cuales enriquecieron significativamente el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria de la Unidad Educativa “9 de Octubre”. Metodológicamente, el estudio se sustentó en un paradigma positivista con enfoque cuantitativo y un diseño de investigación preexperimental de corte longitudinal. La población, abordada mediante un censo, consistió en 30 niños, a quienes se evaluó mediante técnicas de observación estructurada utilizando fichas de observación y listas de cotejo en dos momentos distintos: pretest y postest. Los resultados iniciales evidenciaron un nivel de desarrollo incipiente, ubicando a la mayoría de los estudiantes (entre el 63% y 73%) en la categoría "Iniciado" frente a los problemas matemáticos. Tras la implementación de la intervención pedagógica con actividades digitales interactivas en Genially y Wordwall, el postest reveló una mejora sustancial. La prueba no paramétrica de Wilcoxon arrojó un valor $p < 0,05$, demostrando diferencias estadísticamente significativas que permitieron aceptar la hipótesis alternativa. Específicamente, destrezas como la resolución de operaciones básicas avanzaron hasta un 73% en la categoría "Alcanzado". En conclusión, se determinó que ajustar el entorno digital a las necesidades de los estudiantes actúa como un andamiaje cognitivo eficaz. Esta personalización digital incide positivamente en el desarrollo de competencias matemáticas, facilitando una exitosa transición del pensamiento concreto al simbólico en la educación temprana.

.

Palabras clave: Personalización del aprendizaje, ambiente educativo digital, habilidades matemáticas, subnivel de preparatoria, pensamiento lógico-matemático.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of personalizing a digital learning environment on the development of mathematical skills in preparatory-level students at the “9 de Octubre” Educational Unit. The research was conducted within a positivist paradigm, employing a quantitative approach and a pre-experimental, longitudinal design. The population consisted of 30 children, who were assessed through structured observation using checklists and observation sheets administered during pretest and posttest phases. Initial findings indicated that the majority of students (63%–73%) were classified at the “Beginning” level in mathematical problem-solving. Following the implementation of a pedagogical intervention based on interactive digital activities developed with Genially and Wordwall, the posttest results revealed a significant improvement in students’ performance. The Wilcoxon signed-rank test yielded a p-value < 0,05, demonstrating statistically significant differences between pretest and posttest results and supporting the acceptance of the alternative hypothesis. Notably, proficiency in basic operations increased substantially, reaching up to 73% of students in the “Achieved” level. These findings suggest that the personalization of digital learning environments functions as an effective cognitive scaffold, positively influencing the development of mathematical competencies and facilitating the transition from concrete to symbolic thinking in early education.

Keywords: personalized learning, digital learning environment, mathematical skills, preparatory level, logical-mathematical thinking.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA ii
CONSTANCIAS iii
CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR iv
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
RESUMEN viii
ABSTRACT ix
INTRODUCCIÓN 1
Problema de investigación 2
Justificación 4
OBJETIVOS 6
Objetivo General 6
Objetivos Específicos 6
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO 8
1.1. Antecedentes 8
1.2. Personalización del ambiente educativo digital 11
1.2.1. Adaptación de contenidos 12
1.2.2. Interactividad y accesibilidad 13
1.2.3. Monitoreo y seguimiento 15
1.3. Logro de habilidades matemáticas 17
1.3.1. Razonamiento lógico-matemático. 17
1.3.2. Comprensión numérica 19
1.3.3. Pensamiento espacial y geométrico 21

1.4. Fundamentación legal 25
1.4.1. Constitución de la República del Ecuador (2008) 25
1.4.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI (2024) 26
1.4.3. Reglamento General a la LOEI (2024) 28
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS 29
2.1 Paradigma 29
2.2 Enfoque 29
2.3 Tipo de investigación 30
2.4 Diseño de la investigación 31
2.5 Métodos de Investigación 32
2.6 Técnicas e instrumentos de investigación 32
2.6.1 Técnicas 32
2.6.2 Instrumentos de investigación 33
2.7 Hipótesis 34
2.8 Matriz de operacionalización de variables 34
2.9 Población 36
2.9.1. Muestra 36
2.10 Procedimientos y análisis de datos 37
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 39
Análisis estadístico 49
CAPÍTULO IV: PROPUESTA 62
CONCLUSIONES 97
RECOMENDACIONES 98
GLOSARIO 100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 103

ANEXOS 108
Anexo 1. Árbol de problemas 108
Anexo 2. Matriz categorial 109
Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables 110
Anexo 4. Técnicas e instrumentos de investigación (las que Ud. Utilizó en su investigación).. 111
Anexo 5. Validación por expertos de las técnica e instrumentos de investigación 113
Anexo 6. Autorización para aplicar los instrumentos de investigación 140
Anexo 7. Certificación de haber aplicado los instrumentos de investigación 141
Anexo 8. Certificación del Abstract 142
Anexo 9. Certificado de Compilatio 143
Anexo 10. Registro fotográfico 144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables 35
Tabla 2 Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas 39
Tabla 3 Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que 40
Tabla 4 Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números 41
Tabla 5 Clasifica objetos según diferentes criterios 42
Tabla 6 Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente 43
Tabla 7 Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos 44
Tabla 8 Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10 45
Tabla 9 Identifica y nombra las formas geométricas básicas 46
Tabla 10 Demuestra orientación espacial utilizando conceptos 47
Tabla 11 Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno . 48

Tabla 12 Estadísticos descriptivos: medianas del pretest y postest 51

Tabla 13 El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje..... 54

Tabla 14 El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma ... 55

Tabla 15 El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas 55

Tabla 16 El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada 56

Tabla 17 El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia 57

Tabla 18 El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible..... 58

Tabla 19 El entorno educativo digital promueve la participación activa..... 58

Tabla 20 El entorno educativo digital registra el progreso individual..... 59

Tabla 21 El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades..... 60

Tabla 22 El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas..... 61

Tabla 23 Resumen de actividades de la propuesta..... 96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Uso de recursos multimedia para el aprendizaje lógico-matemático en preparatoria 14

Figura 2 Identificación de patrones y secuencias 19

Figura 3 Orientación espacial 23

Figura 4 Secuencia didáctica 24

Figura 5 Comparación del desarrollo de habilidades matemáticas..... 50

Figura 6 Prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado..... 52

Figura 7 Prueba de Wilcoxon: resultado estadístico inferencial..... 53

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación enfrenta el desafío de incorporar estrategias innovadoras que favorezcan el aprendizaje significativo desde los primeros niveles en el subnivel de preparatoria, el desarrollo de habilidades matemáticas constituye un aspecto fundamental para resolver problemas cotidianos y fortalecer el razonamiento lógico. En este contexto, los ambientes educativos digitales se han convertido en una alternativa pedagógica que enriquece el aprendizaje mediante recursos interactivos y adaptativos.

Sin embargo, en muchos contextos educativos aún se evidencian dificultades en el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes de preparatoria. Estas carencias suelen estar relacionadas con el uso de metodologías tradicionales poco motivadoras o con una aplicación limitada de recursos tecnológicos que no siempre considera las necesidades individuales de los alumnos. A nivel local, esta realidad se refleja en la Unidad Educativa “9 de Octubre”, donde se identificó como problemática central el bajo desarrollo de destrezas lógico-matemáticas, debido a la falta de personalización de los entornos digitales utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ante esta situación, surge la necesidad de explorar estrategias pedagógicas que fortalezcan dichas habilidades desde una perspectiva innovadora y acorde con las demandas educativas actuales.

En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo general determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria de la institución mencionada. Para lograrlo, el estudio se desarrolló con un enfoque metodológico cuantitativo y un diseño preexperimental; este diseño posibilitó observar, medir y analizar los cambios en los estudiantes derivados de la aplicación de actividades digitales adaptativas orientadas al aprendizaje de las

matemáticas. Los resultados obtenidos permitieron valorar la pertinencia de estas herramientas pedagógicas y su contribución al fortalecimiento de la calidad educativa en el nivel inicial.

Motivaciones para la investigación

La necesidad de mejorar el aprendizaje de las matemáticas desde los primeros años de educación básica constituyó el principal impulso para desarrollar la presente investigación, puesto que, durante las prácticas preprofesionales, se observó que la mayoría de los infantes presentaban dificultades para comprender los conceptos numéricos básicos, esta situación generó el interés por buscar estrategias innovadoras que optimicen los aprendizajes, haciéndolos más significativos y vivenciales; un objetivo que se busca alcanzar mediante la personalización de los ambientes educativos digitales.

Desde la perspectiva de la formación docente en el subnivel de preparatoria, resulta imperativo identificar estrategias innovadoras que permitan adaptar la tecnología a las características individuales del estudiante, contribuyendo así al avance científico y metodológico que sustenta la práctica pedagógica. Además, dado que el uso de dispositivos digitales está profundamente arraigado en los niños desde edades tempranas, su integración pedagógica constituye un factor clave para reducir las brechas de aprendizaje en el aula.

Problema de investigación

En los últimos años, la integración de entornos digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha transformado la educación, al facilitar la interacción y el acceso a diversos recursos pedagógicos. Sin embargo, para que estas herramientas resulten verdaderamente efectivas, es importante su personalización, de modo que respondan al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Aunque existen investigaciones que afirman que los entornos virtuales de aprendizaje pueden mejorar el pensamiento lógico, la falta de entornos digitales personalizados se presenta como un

factor que contribuye al bajo logro de habilidades matemáticas en los estudiantes de diferentes niveles (Andrade, 2024).

De acuerdo con el informe (Pérez-Cruz, Barradas Arenas, et al., 2024) a nivel mundial, especialmente en países europeos, aproximadamente el 21 % de los estudiantes de 15 años presentan bajo rendimiento en matemáticas, mientras que en América Latina el porcentaje asciende al 51 %. Esta brecha entre regiones refleja que la falta de personalización y de ambientes digitales contextualizados contribuye a que las destrezas matemáticas no se desarrollen de forma permanente y significativa. En consecuencia, la ausencia de entornos digitales adaptados a las necesidades individuales se presenta como un factor que incide en el bajo logro de las habilidades matemáticas de los estudiantes de todos los niveles.

A nivel latinoamericano, los resultados estadísticos de las investigaciones son más desalentadores, pues indican que más del 50% de los estudiantes se encuentran en niveles por debajo de los estándares en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas, y uno de los factores vuelve a ser la limitada utilización de entornos digitales idóneos que consideren las individualidades (Gómez, 2025). Asimismo, se observa que en la planificación docente no se incorpora adecuadamente la tecnología, ya sea por la falta de recursos institucionales o por el desconocimiento de los docentes sobre la personalización digital del aprendizaje.

En el contexto ecuatoriano, investigaciones recientes y evaluaciones estandarizadas evidencian que el área de matemáticas presenta bajos niveles de logro desde los primeros años de escolaridad. Aunque la incorporación de la tecnología en el aula pública es cada vez más frecuente, su aplicación suele ser superficial no siempre se incluyen estrategias de personalización ni una planificación pedagógica que favorezca el desarrollo sostenido de las habilidades matemáticas

(Villatoro-Morala et al., 2024). Esta situación evidencia la urgencia nacional de integrar entornos digitales.

En el Ecuador, los resultados de las evaluaciones nacionales ser estudiante (Ministerio de Educación, 2023) evidencian que el área de matemáticas presenta los índices de logro más bajos en el nivel de educación básica, situación que se agudiza en los primeros subniveles donde los docentes reportan escasa capacitación en el uso pedagógico de herramientas digitales adaptativas. Esta realidad contextual justifica la urgencia de investigar estrategias de personalización digital aplicadas desde el subnivel de preparatoria.

En el contexto local, la brecha tecnológica generacional ha afectado significativamente a la Unidad Educativa “9 de Octubre”. Se ha identificado que la dificultad central es el bajo desarrollo de las habilidades matemáticas en el subnivel de preparatoria; este problema se origina principalmente por la falta de personalización en los entornos digitales, la escasa formación docente en innovación tecnológica, la carencia de recursos adecuados y la ausencia de una planificación pedagógica coherente, como consecuencia un uso inadecuado de los entornos digitales, esta situación da lugar a un aprendizaje superficial, descontextualizado y poco significativo, que limita el desarrollo de las destrezas lógico-matemáticas esenciales en los estudiantes.

Justificación

En los últimos años se ha incrementado considerablemente el uso de herramientas digitales enfocadas en las plataformas Genially y Wordwall en la educación del subnivel de preparatoria, aunque de manera empírica y sin la debida personalización. Consecuentemente, se han producido aprendizajes que no consideran las diferencias individuales ni las necesidades de los estudiantes (Gutiérrez-Cueva et al., 2024). Además, este hecho ha provocado dificultades para comprender

conceptos básicos y desarrollar habilidades lógico-matemáticas, especialmente en el subnivel de preparatoria, etapa en la que se sientan las bases de todo el proceso de aprendizaje.

La importancia del presente trabajo investigativo consiste en su aporte al mejoramiento de la calidad del aprendizaje desde edades tempranas dentro del sistema escolar, puesto que la personalización de los ambientes digitales de aprendizaje permitió atender las diversas necesidades individuales de los estudiantes (Villatoro-Morala et al., 2024). En cuanto al ámbito científico académico al que se refiere, la presente investigación contribuye a reforzar los conocimientos docentes sobre el impacto positivo de la personalización digital en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Los resultados del estudio podrán aplicarse tanto al diseño o a la adaptación de entornos de aprendizaje digitales que respondan a las características individuales de los niños como a la elaboración de materiales didácticos interactivos. De la misma manera, servirán como sustento para la capacitación de los docentes en cuanto al uso pedagógico de la tecnología (Pérez-Cruz, Barradas Arenas, et al., 2024). Por consiguiente, la información generada podrá ser utilizada por los educadores para mejorar la planificación curricular y el rendimiento estudiantil en el área de matemáticas.

Respecto a la originalidad, la presente investigación se caracteriza por integrar la personalización digital como medio esencial para la enseñanza de las matemáticas en el subnivel de preparatoria. Este tema es innovador, especialmente en el contexto del subnivel inicial de la educación pública ecuatoriana (Acosta-Mariño et al., 2025). Si bien es cierto que existen investigaciones previas sobre herramientas digitales en la educación, este trabajo se propone medir el efecto concreto de la adaptación individual de los recursos digitales en el desarrollo de habilidades matemáticas.

Para ello, se aplicará una metodología cuantitativa, mediante instrumentos estandarizados como listas de cotejo y fichas de observación estructurada. Estos permitirán comparar el nivel de logro antes y después de la implementación del ambiente digital personalizado, aportando evidencia empírica que contribuya a una mejor comprensión del aprendizaje mediado por tecnología en edades tempranas. Este estudio se alinea con un enfoque metodológico cuantitativo, centrado en el análisis del impacto de la personalización digital en el desarrollo de habilidades matemáticas (Dolores et al., 2025).

En conclusión, esta investigación contribuirá significativamente al fortalecimiento de la calidad educativa en el área de matemáticas del subnivel de preparatoria, pues, mediante la personalización de los entornos digitales, se promueve un aprendizaje significativo, inclusivo y motivador. Los beneficiarios directos serán los niños del subnivel de preparatoria, quienes recibirán una enseñanza más inclusiva y personalizada, lo que permitirá evidenciar la incidencia de la personalización en el desarrollo de habilidades matemáticas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

Objetivos Específicos

- Identificar las características de la personalización del ambiente educativo digital aplicado en el subnivel de preparatoria.
- Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria.

- Diseñar una propuesta alternativa de actividades de personalización de un ambiente educativo digital para el desarrollo de habilidades matemáticas.
- Comparar los resultados del desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado.

El presente informe está organizado en cuatro capítulos que abordan de manera sistemática, rigurosa y coherente el desarrollo integral del estudio, garantizando una comprensión profunda y fundamentada de la problemática investigada.

Capítulo I desarrolla el marco teórico mediante el análisis exhaustivo de los fundamentos conceptuales que sustentan la investigación. Se incorporan antecedentes investigativos relevantes del contexto nacional e internacional que contextualizan el objeto de estudio, junto con las principales contribuciones académicas y teóricas que, desde diversas perspectivas y enfoques, enriquecen la comprensión del fenómeno abordado.

Capítulo II expone la metodología de enfoque cuantitativo empleada, detallando el diseño de la investigación, la caracterización de la población y la muestra, los instrumentos de recolección de datos, así como los procedimientos analíticos aplicados para el tratamiento de la información.

El Capítulo III presenta los resultados obtenidos mediante la integración de los análisis cuantitativos, acompañados de tablas, figuras e interpretaciones que facilitan una comprensión integral de los hallazgos.

Capítulo IV desarrolla la propuesta de intervención derivada del proceso investigativo, junto con la discusión crítica de los resultados, las conclusiones alcanzadas y las recomendaciones orientadas tanto al fortalecimiento de la práctica profesional como a la apertura de nuevas líneas de acción e investigación en el campo educativo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Las tecnologías digitales se han incorporado gradualmente en la educación subnivel preparatoria con el fin de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, el uso adecuado de herramientas tecnológicas fomenta la creatividad, la interacción y la construcción activa del conocimiento en los niños, más allá de la simple recepción de saberes poco significativos (Acosta et al., 2025). Desde la teoría, los entornos digitales bien diseñados permiten experiencias de aprendizaje más dinámicas y multisensoriales, sus beneficios dependen de la preparación docente y la planificación.

A nivel internacional, un estudio en Flandes, Bélgica, realizado por la Universidad de Lovaina (Torbeyns et al., 2024) analizó el uso de tecnologías educativas en la enseñanza de matemáticas en el subnivel de educación preparatoria. La investigación incluyó cuestionarios y entrevistas a 342 docentes de 219 escuelas, lo que mostró que un tercio no utilizaba estas herramientas, mientras que quienes las empleaban las utilizaban tanto para desarrollar habilidades matemáticas como para desarrollar competencias tecnológicas básicas.

El estudio destacó que la infraestructura escolar y la formación tecnológica de los docentes son determinantes para la adopción efectiva de estas tecnologías. Estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer la capacitación docente y mejorar los recursos tecnológicos, dado que su correcta implementación puede mejorar significativamente la calidad del aprendizaje matemático y propiciar una enseñanza más dinámica y contextualizada.

En este sentido, la actitud y los conocimientos de los docentes sobre el tema influyen en la selección y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos. Estudios realizados como los de Pilatasig et al. (2025) y Screpnik et al. (2023) indican que la implementación de ambientes

digitales interactivos transforma positivamente su percepción de la enseñanza mediada por la tecnología, favoreciendo las prácticas pedagógicas centradas en el niño. Esta transformación mejora la enseñanza de las matemáticas, puesto que los ambientes digitales interactivos favorecen la comprensión de los conceptos numéricos desde edades tempranas.

En el ámbito latinoamericano, investigaciones como la de Molina-Linares (2024), desarrollada en México y Chile, evaluó la eficacia de los recursos digitales personalizados para fortalecer las habilidades lógico-matemáticas en la educación del subnivel preparatoria. La metodología se basó en intervenciones pedagógicas con aplicaciones adaptativas y actividades digitales guiadas durante un trimestre escolar. Los resultados mostraron una mejora del 30% en el rendimiento matemático de los niños, destacándose que la combinación de actividades digitales con experiencias manipulativas es la estrategia más efectiva en contextos latinoamericanos.

Además, investigaciones recientes (Celi Rojas et al., 2021; Chugcho et al., 2025; Quintanar-Casillas et al., 2022) afirman que la personalización digital es un medio eficaz para mejorar los aprendizajes matemáticos de estudiantes de educación subnivel de preparatoria. El uso de secuencias didácticas personalizadas y sistemas adaptativos se ha asociado con mejoras significativas en el rendimiento en operaciones básicas, razonamiento numérico o resolución de problemas (Martínez-Huertas, 2024). La personalización permite ajustar el ritmo, los recursos y el nivel de dificultad según las necesidades individuales de los niños.

A nivel nacional, estudios como el de Jazmín et al. (2025) analizaron la integración de tecnologías personalizadas en la enseñanza de matemáticas en la educación inicial. La metodología incluyó la observación de clases, entrevistas a docentes y la aplicación de plataformas educativas en instituciones estatales. Los resultados relevantes mostraron que cuando existe capacitación docente y una planificación clara, los niños desarrollan una mayor precisión en el conteo, el

reconocimiento numérico y las relaciones espaciales. Sin embargo, también se evidenció una desigualdad en el acceso a la tecnología, situación que limita su aplicación en las escuelas rurales.

Sin embargo, persisten limitaciones, sobre todo en el contexto de la educación pública ecuatoriana. La carencia de recursos tecnológicos y el bajo conocimiento de las tecnologías personalizadas son factores que han llevado a que su uso sea improvisado, superficial o inexistente, reduciendo así su impacto pedagógico (Tapuyo et al., 2025). Así, aunque los niños mantienen contacto frecuente con dispositivos digitales en su vida cotidiana, esto no se traduce necesariamente en aprendizajes profundos en el entorno escolar si no se emplean estrategias pedagógicas basadas en evidencia científica.

En el ámbito local, en la Unidad Educativa "9 de Octubre", un estudio realizado por Pilatasig et al. (2025) determinó cómo la personalización de ambientes digitales incide en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de preparatoria. La metodología consistió en el diseño de ambientes digitales interactivos, la observación en el aula y la evaluación del progreso de los niños durante cuatro semanas. Los resultados demostraron que los estudiantes aumentaron su capacidad para reconocer números, clasificar objetos y resolver problemas simples cuando se utilizaron secuencias digitales personalizadas acordes con sus ritmos de aprendizaje.

Pilatasig et al. (2025) propone integrar tecnología de forma personalizada en el subnivel de preparatoria mediante enfoques que combinen lo digital con experiencias manipulativas y sensoriales. Señalan que esta personalización no se limita al uso de plataformas, sino que implica diseñar entornos educativos acordes a las características y formas de aprendizaje de cada estudiante. Así, los entornos digitales personalizados contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas desde etapas iniciales.

1.2.Personalización del ambiente educativo digital

La personalización del entorno digital educativo consiste en adaptar los espacios de aprendizaje a las características, ritmos y necesidades de cada estudiante. En el subnivel preparatoria, esto implica ajustar contenidos, niveles de dificultad y formas de interacción para favorecer un aprendizaje accesible y significativo. Investigaciones recientes señalan que esta estrategia permite atender la diversidad infantil, facilitando que cada niño progrese según su propio ritmo y estilo (Pérez-Cruz, Barradas Arenas, et al., 2024).

La personalización educativa se fundamenta en la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vygotsky (1978), que plantea que el aprendizaje mejora cuando las actividades se ajustan al nivel del estudiante y se complejizan progresivamente. En este marco, los entornos digitales personalizados aplican esta idea mediante tareas adaptativas que responden al avance del niño. Estudios recientes evidencian que el uso de algoritmos permite identificar su desempeño, anticipar necesidades de apoyo y ajustar los retos, favoreciendo el desarrollo cognitivo temprano (Acosta-Mariño et al., 2025).

Dado que cada estudiante posee un perfil cognitivo único, la personalización digital constituye una estrategia pedagógica que impulsa el desarrollo del razonamiento lógico-matemático desde etapas tempranas (Acosta-Mariño, et al., 2025). En este sentido, las herramientas digitales actúan como facilitadoras al adaptarse al ritmo individual de aprendizaje. Estas prácticas no solo fortalecen la resolución de problemas y la comprensión numérica, sino que también incrementan la motivación y el compromiso. En el subnivel preparatoria, esta personalización adopta un enfoque lúdico que favorece la construcción del conocimiento matemático.

No obstante, la personalización en entornos digitales requiere una adecuada preparación docente. Su efectividad no depende solo de las herramientas, sino de la capacidad del profesor para utilizarlas pedagógicamente, interpretar datos y tomar decisiones fundamentadas (Villatoro-Morala et al., 2024). En el contexto ecuatoriano, la limitada formación, la escasez de recursos y una planificación insuficiente dificultan su aplicación y reducen su impacto en el desarrollo de habilidades matemáticas.

La personalización del entorno digital es una estrategia efectiva para promover aprendizajes significativos en preparatoria, al adaptarse a las necesidades cognitivas y al ritmo de cada estudiante. Estudios como el de Andrade (2024), evidencian que estos entornos mejoran el rendimiento en matemáticas y contribuyen a reducir brechas relacionadas con los distintos ritmos de aprendizaje y condiciones educativas.

1.2.1. Adaptación de contenidos

La adaptación de contenidos es un proceso pedagógico que ajusta recursos y actividades a las características únicas de cada estudiante, considerando su ritmo particular, su estilo de aprendizaje y su nivel de desarrollo individual. Las herramientas digitales facilitan la creación de experiencias educativas más inclusivas y significativas, incrementando la motivación y el compromiso de los niños desde edades tempranas para interiorizar conceptos básicos, especialmente en el área de matemáticas. Esta estrategia resulta fundamental para atender la diversidad en el subnivel de preparatoria (Martínez-Huertas, 2024).

La personalización digital busca respetar el ritmo de cada niño, superando el paradigma tradicional que asume que todos deben aprender de manera simultánea y homogénea. En educación inicial se reconoce que cada estudiante posee su propia velocidad para dominar habilidades lógico-matemáticas. Cuando el contenido se ajusta a su propio ritmo, los estudiantes experimentan menos

frustración y ganan autonomía. Los sistemas digitales ofrecen actividades secuenciadas y refuerzos oportunos, asegurando que el avance sea apropiado.

Contenidos ajustados al ritmo del estudiante. En el subnivel preparatoria, es fundamental adaptar los contenidos al ritmo de aprendizaje de cada niño. Esta práctica favorece una educación inclusiva al respetar su desarrollo cognitivo, emocional y motriz. La incorporación de tecnologías digitales permite ajustar actividades, niveles de dificultad y brindar retroalimentación inmediata, fortaleciendo la autonomía, la motivación y el aprendizaje significativo desde etapas iniciales (Navas-Franco et al., 2024).

Actividades diferenciadas por nivel de dificultad. La diferenciación por niveles reconoce que cada niño sigue su propio proceso para alcanzar objetivos comunes. En entornos digitales, esta estrategia va más allá de asignar tareas simples o complejas, al proponer desafíos acordes al progreso del estudiante. Con apoyo de la inteligencia artificial, los sistemas adaptativos ajustan gradualmente la dificultad, pasando de refuerzo a mayores exigencias según su avance (Martínez-Márquez et al., 2025).

Retroalimentación personalizada. La retroalimentación personalizada brinda información inmediata y específica sobre el desempeño del estudiante. En entornos digitales, permite corregir errores y avanzar con mayor claridad. Investigaciones recientes (Pérez-Cruz et al., 2024; Villatoro-Morala et al., 2024) evidencian que esta práctica aumenta la motivación, mejora la precisión en habilidades matemáticas y favorece una comprensión más profunda, especialmente en edades tempranas.

1.2.2. Interactividad y accesibilidad

En el subnivel de preparatoria, el uso de recursos multimedia en entornos digitales constituye una herramienta pedagógica fundamental para el fortalecimiento del desarrollo de

habilidades lógico-matemáticas básicas. Estos recursos permiten la presentación de información a través de múltiples canales sensoriales, facilitando la comprensión de conceptos abstractos y favoreciendo el compromiso activo y significativo del niño en el proceso de aprendizaje.

Diversos estudios señalan que los entornos digitales que incorporan recursos visuales, auditivos y lúdicos, favorecen la comprensión de contenidos, mejoran la retención y aumentan la motivación del estudiante. Además, la gamificación y los juegos cooperativos digitales fortalecen las competencias matemáticas al ofrecer experiencias interactivas adaptadas al ritmo de aprendizaje (Cueva-Cáceres et al., 2023).

Uso de recursos multimedia e integración simultánea. Los recursos multimedia favorecen el desarrollo lógico-matemático en preparatoria mediante la presentación de información de forma multisensorial, facilitando la comprensión abstracta. Chacha-Benavides et al. (2025), destacan que esta interacción permite múltiples representaciones del contenido en la etapa preoperacional. De igual forma, Gutiérrez-Cueva et al. (2024) señalan que estos entornos incrementan la participación y retención. Por ello, la integración simultánea de videos e imágenes es una estrategia clave que proporciona estímulos complementarios para asimilar el conocimiento.

Figura 1

Uso de recursos multimedia para el aprendizaje lógico-matemático en preparatoria



Fuente: Adaptado Chacha-Benavides et al. (2025) y Gutiérrez-Cueva et al. (2024)

Facilidad de navegación y acceso autónomo. Un entorno educativo digital en preparatoria debe ser fácil de usar para evitar frustraciones que afecten el desarrollo lógico-matemático de los niños, la accesibilidad implica un diseño claro, con interfaz sencilla, íconos comprensibles y tiempos de carga adecuados a la edad infantil. Pérez-Cruz et al. (2024) indican que esto promueve la equidad y facilita la participación. Para garantizar esta independencia, es indispensable estructurar un acceso autónomo a las actividades con máximo dos clics, evitando la dependencia constante de un adulto.

Participación activa e interacción motriz en el entorno digital. Para un aprendizaje significativo en preparatoria, el estudiante debe asumir un rol activo en el entorno digital, consolidando el conocimiento mediante la exploración sensorial. Villatoro-Morala et al. (2024) sostienen que la participación directa en actividades interactivas potencia la apropiación de conceptos mediante la experiencia en la práctica, esto requiere que las plataformas promuevan una interacción táctil o motriz del niño tres veces por actividad, asegurando que pase de observador pasivo a constructor dinámico de su aprendizaje.

1.2.3. Monitoreo y seguimiento

El monitoreo y el seguimiento en entornos educativos digitales personalizables constituyen mecanismos sistemáticos que permiten documentar el progreso de cada estudiante, identificar sus necesidades específicas y retroalimentar el proceso formativo de manera oportuna.(Quispe-Cárdenas et al., 2025). Como resultado, la evaluación se transforma en un proceso formativo continuo que permite a los niños participar de manera más activa y fortalecer sus aprendizajes matemáticos.

Registro del progreso individual. Es una forma sistemática de documentar los avances de cada niño. Las plataformas digitales generan datos cuantitativos que permiten comprender qué

ha dominado el estudiante, cuánto ha avanzado y dónde necesita refuerzo. Estos registros digitales contribuyen a identificar patrones, predecir posibles dificultades y crear rutas de aprendizaje diferenciadas, aspecto especialmente relevante considerando que los niños se desarrollan a ritmos muy diferentes (Dolores et al., 2025). Además, constituyen una herramienta valiosa para los docentes, permitiéndoles tomar decisiones de enseñanza basadas en evidencia, intervenir oportunamente y diseñar experiencias que se ajusten al ritmo de aprendizaje individual.

Mujica-Sequera (2024), señala que la inteligencia artificial en educación permite monitorear el progreso en tiempo real y orientar decisiones pedagógicas. Puche-Villalobos (2024) indica que estas herramientas actúan como asistentes digitales que facilitan la personalización del aprendizaje. Por su parte, Martínez-Márquez, (2025) destaca que los sistemas adaptativos simulan procesos cognitivos, convirtiéndose en aliados para el seguimiento individualizado en preparatoria.

Ajuste automático de actividades. El ajuste automático de actividades permite que las plataformas digitales adapten la dificultad y tipo de tareas según las características de cada niño, garantizando un nivel adecuado de interacción. Según Mujica-Sequera (2024) indica que la inteligencia artificial actúa como un tutor que analiza respuestas y ajusta las actividades de inmediato, evitando frustración o desinterés. En preparatoria, este proceso fortalece las habilidades matemáticas al mantener la motivación y favorecer aprendizajes significativos.

Martínez-Márquez (2025) indica que los sistemas adaptativos con inteligencia artificial simulan procesos cognitivos como el razonamiento, permitiendo experiencias ajustadas al ritmo del estudiante. Mujica-Sequera (2024) señala que estas herramientas optimizan la enseñanza mediante ajustes basados en datos. Cabe destacar que, Puche-Villalobos (2024) resalta que

facilitan el diseño de experiencias diferenciadas, favoreciendo aprendizajes significativos en preparatoria.

Evaluaciones adaptativas. Las evaluaciones adaptativas son herramientas digitales que ajustan su dificultad según las respuestas del estudiante, permitiendo una medición más precisa y personalizada. Estas facilitan el seguimiento del progreso, la identificación de necesidades y la retroalimentación inmediata. En educación inicial, se presentan de forma lúdica mediante actividades interactivas, reduciendo la presión y generando información útil para mejorar el proceso formativo (Palacios-García et al., 2024).

1.3.Logro de habilidades matemáticas

El desarrollo de habilidades matemáticas en preparatoria implica el dominio de competencias básicas como contar, reconocer cantidades y desarrollar el razonamiento lógico inicial, fundamentales para el éxito académico posterior. Estudios recientes señalan que el aprendizaje es más efectivo cuando se adapta al ritmo del niño y se combina con experiencias prácticas (Maguiña-Huerta et al., 2025). En este marco, los entornos digitales personalizados ayudan a reducir brechas en la comprensión de conceptos numéricos tempranos.

1.3.1. Razonamiento lógico-matemático.

El razonamiento lógico-matemático en preparatoria es un proceso cognitivo en el que los niños comparan, suman y establecen relaciones cuantitativas, desarrollando su pensamiento matemático. Su enseñanza es más efectiva cuando se ajusta al ritmo de aprendizaje y brinda apoyo oportuno (Acosta-Mariño et al., 2025). Conviene señalar que, el uso de herramientas como entornos digitales personalizados que se adaptan a este ritmo fortalece la resolución de problemas sencillos y la argumentación, siendo clave para el desarrollo cognitivo temprano.

Resolución de problemas sencillos. La resolución de problemas sencillos constituye una estrategia importante para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el subnivel de preparatoria. Estas actividades permiten que los niños enfrenten situaciones cotidianas que requieren las mencionadas habilidades. En este nivel educativo, los problemas se presentan de forma lúdica y contextualizada, facilitando la comprensión y estimulando el razonamiento lógico (Torres-Arroyo et al., 2024).

Orihuela De la Cruz (2025) destaca que el planteamiento de problemas sencillos estimula procesos cognitivos como la anticipación, la verificación y la argumentación, esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático. Torres-Arroyo et al. (2024) agregan que los talleres de actividades lúdicas centrados en la resolución de problemas permiten construir aprendizajes desde la experiencia, promoviendo la comprensión y el uso funcional del conocimiento matemático.

Identificación de patrones y secuencias. Esta habilidad básica del pensamiento lógico-matemático permite a los niños reconocer patrones, anticipar secuencias y establecer relaciones, sentando bases para el álgebra. El trabajo con patrones favorece la generalización de reglas y la comprensión numérica y espacial (Acosta-Inchaustegui et al., 2022). Los estudiantes avanzan de secuencias simples a otras más complejas. En este proceso, las plataformas digitales personalizadas resultan útiles al ajustar la dificultad y ofrecer retroalimentación inmediata (Bowen et al., 2022; Sánchez-Changoluisa et al., 2025).

Figura 2

Identificación de patrones y secuencias



Fuente: Adaptado Bowen et al. (2022) y Sánchez-Changoluisa et al. (2025).

Clasificación de objetos según criterios. Esta habilidad inicial del pensamiento lógico permite a los niños organizar información, comparar características y establecer relaciones, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos posteriores (Pando et al., 2025). Estudios de desarrollo infantil muestran que, con el crecimiento y el lenguaje, pasan de clasificaciones simples a otras más complejas (Celi Rojas et al., 2021). En este contexto, los entornos digitales personalizados resultan útiles al ajustar la dificultad según el ritmo de cada niño (Celi Rojas et al., 2021).

1.3.2. Comprensión numérica

La comprensión numérica en la educación inicial es el proceso mediante el cual los niños construyen el significado de los números y las cantidades, integrando habilidades como el reconocimiento de símbolos, la asociación número cantidad y la realización de operaciones básicas. De acuerdo con Martínez-Huertas (2024), este conocimiento emerge de la interacción

entre la capacidad innata de estimación numérica y la exposición a experiencias pedagógicas sistemáticas.

Estudios recientes indican que las herramientas digitales, utilizadas de forma lúdica y contextualizada, fortalecen el pensamiento lógico-matemático y facilitan la transición hacia el pensamiento simbólico (Maguiña-Huerta et al., 2025; Buendía-Cueva et al.,2025) Las tecnologías interactivas favorecen la comprensión de los símbolos numéricos, mientras que la gamificación y las plataformas adaptativas permiten avanzar hacia relaciones numéricas más complejas desde edades tempranas.

Reconocimiento de números. El reconocimiento numérico trasciende la identificación perceptual del símbolo gráfico; implica la comprensión de que un numeral determinado, como el cinco (5), representa una cantidad abstracta y estable. Este proceso se consolida mediante la exposición frecuente a los números en contextos significativos y funcionales, tales como actividades de conteo, comparación de cantidades o identificación de numerales en situaciones cotidianas (Calle et al., 2024).

Este aprendizaje se consolida cuando los niños interactúan con números en contextos significativos, como contar objetos o identificar cantidades. La experiencia multisensorial favorece la relación entre el símbolo, su nombre y su valor. Maguiña-Huerta et al. (2025), señalan que las tecnologías interactivas facilitan este proceso de forma lúdica, mientras que Buendía-Cueva et al. (2025) destacan que las plataformas adaptativas, al ajustar la dificultad y brindar retroalimentación inmediata, fortalecen la comprensión numérica desde edades tempranas.

Asociación número cantidad. Esta habilidad se desarrolla mediante el uso de materiales concretos y herramientas digitales adaptativas que ajustan la dificultad al ritmo del niño. Estas permiten avanzar desde cantidades simples hacia relaciones numéricas más complejas,

favoreciendo aprendizajes significativos. Buendía-Cueva et al. (2025), señalan que la gamificación facilita la comprensión de la cardinalidad, mientras que Maguiña-Huerta et al. (2025) destacan que las aplicaciones con conteo, representación y retroalimentación inmediata fortalecen el sentido numérico desde edades tempranas.

Uso de operaciones básicas. El dominio de operaciones básicas en preparatoria se evidencia cuando los estudiantes resuelven problemas de suma y resta mediante estrategias como el conteo o la descomposición. Estas habilidades se sustentan en la comprensión de la cardinalidad y se fortalecen con el uso de materiales concretos, situaciones contextualizadas y herramientas digitales adaptativas (Acosta-Mariño et al., 2025). Este proceso favorece un pensamiento flexible y la comprensión de las operaciones.

Según Martínez-Huertas (2024) el uso de tecnología digital en el aula de matemáticas favorece la comprensión de las operaciones básicas al permitir que los estudiantes experimenten con representaciones visuales, retroalimentación inmediata y actividades contextualizadas. De manera complementaria, Maguiña-Huerta et al. (2025) sostienen que las innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas promueven la resolución de problemas mediante entornos interactivos que estimulan la exploración, el ensayo y el error, y la reflexión sobre los resultados obtenidos.

1.3.3. Pensamiento espacial y geométrico

El pensamiento espacial y geométrico permite comprender la posición, forma y relaciones entre objetos, siendo clave para el desarrollo del pensamiento abstracto y el rendimiento matemático posterior (Calle et al., 2024). La manipulación de materiales concretos favorece la construcción de representaciones mentales vinculadas al razonamiento lógico, proceso que los entornos digitales fortalecen mediante experiencias interactivas adaptadas al nivel del estudiante.

Identificación de formas geométricas. La identificación de formas geométricas es clave en el desarrollo matemático inicial, ya que implica observar y clasificar objetos según sus propiedades. Al inicio, el reconocimiento es global; luego, mediante la mediación pedagógica y la manipulación, se orienta a atributos como lados y ángulos. Espina et al. (2019) señalan que esta habilidad se consolida con el uso de materiales, aplicaciones interactivas y apoyo adaptado, favoreciendo un aprendizaje significativo al ritmo de cada niño.

Este aprendizaje se fortalece mediante el uso de materiales concretos y aplicaciones digitales adaptadas al nivel infantil. Las tecnologías interactivas, como las pizarras digitales, permiten representar y manipular formas con retroalimentación inmediata. Calle et al. (2024) evidencian que estas herramientas mejoran la identificación y clasificación de figuras, favoreciendo el progreso autónomo. En concordancia con lo señalado, Maguiña-Huerta et al. (2025) destacan que estas innovaciones integran experiencias visuales y táctiles que impulsan la exploración geométrica temprana.

Orientación espacial. La orientación espacial es la capacidad de reconocer la posición de los objetos y su relación con el entorno, así como de imaginar cambios de perspectiva (Calle et al., 2024). Esta habilidad se desarrolla desde la infancia y contribuye a la comprensión numérica y geométrica. En contextos actuales, las herramientas digitales personalizadas favorecen su desarrollo mediante actividades interactivas que implican mover objetos y resolver retos espaciales (Martínez-Huertas, 2024).

En preparatoria, esta habilidad se fortalece mediante experiencias concretas, juegos de movimiento y tecnologías adaptativas. Las herramientas digitales permiten interactuar con objetos, explorar trayectorias y resolver retos espaciales de forma lúdica. Calle et al. (2024) señalan que las pizarras digitales favorecen este desarrollo mediante representaciones manipulables, mientras

que Buendía-Cueva et al. (2025) destacan que las plataformas gamificadas estimulan la exploración espacial con retroalimentación inmediata.

La integración de tecnologías educativas en el subnivel de Preparatoria no solo mejora la orientación espacial, sino que también transforma el aprendizaje en una experiencia significativa y motivadora para los niños. Cuando las herramientas digitales están diseñadas pedagógicamente y se modulan con el juego y el movimiento corporal, dejan de ser simples recursos tecnológicos y se convierten en mediadores del desarrollo cognitivo.

Figura 3

Orientación espacial



Fuente: Adaptado Buendía-Cueva et al., (2025) y Calle et al., (2024)

Representación gráfica de figuras. La representación gráfica de figuras consiste en el acto de dibujar, construir o modelar formas geométricas. Este es un proceso de mucha importancia, ya que permite a los niños sacar lo que tienen en su mente y transformar el conocimiento de lo que observan y tocan a lo que es simbólico (Espina y Novo, 2019). Cuando los niños dibujan o reproducen formas, están consolidando lo que entienden de la geometría, mejorando su

coordinación ojo-mano y afianzando la comprensión de cómo se relacionan los lados y las proporciones de las figuras.

En las plataformas digitales modernas, esta habilidad se potencia con herramientas que les guían en el trazo y les ofrecen ayuda inmediata, lo que convierte el dibujo en una valiosa herramienta educativa. Cuando se apoyan en plataformas digitales, estas experiencias se vuelven más motivadoras y entretenidas, favoreciendo un aprendizaje activo, así, la representación gráfica se convierte en una herramienta educativa que conecta la exploración, la diversión y el desarrollo integral de los estudiantes.

Las plataformas digitales actuales fortalecen esta habilidad mediante entornos interactivos que permiten trazar, manipular formas y recibir retroalimentación inmediata. Calle et al. (2024), evidencian que las pizarras digitales favorecen la representación gráfica al permitir dibujar y transformar figuras, mientras que Buendía-Cueva et al. (2025) destacan que la gamificación impulsa la creatividad y la exploración geométrica. En preparatoria, estas tecnologías hacen el aprendizaje más motivador y favorecen el desarrollo integral.

Figura 4

Secuencia didáctica



Fuente: Adaptado Espina y Novo (2019), Calle et al. (2024) y Buendía-Cueva et al. (2025)

1.4. Fundamentación legal

La fundamentación legal de esta propuesta se sustenta en el marco normativo vigente del Ecuador, que establece principios y directrices para garantizar una educación de calidad, inclusiva y centrada en el desarrollo integral de los estudiantes. A continuación, se presentan los principales instrumentos legales que respaldan la implementación de ambientes educativos digitales personalizados para el fortalecimiento de las habilidades matemáticas en el nivel inicial.

1.4.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución de la República del Ecuador, como norma suprema del ordenamiento jurídico nacional, establece los principios fundamentales del derecho a la educación y define el marco conceptual en el que se estructura el sistema educativo ecuatoriano. Los artículos constitucionales que sustentan el presente trabajo son los siguientes:

> **Artículo 26.** La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social, y condición indispensable para el buen vivir. La educación deberá ser participativa, intercultural, democrática, incluyente y diversa (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 26).

El contenido constitucional evidencia que la educación es un derecho fundamental que debe garantizar condiciones de calidad e inclusión desde el inicio del proceso educativo. En el subnivel de Preparatoria, la personalización de los ambientes digitales contribuye directamente a generar igualdad de oportunidades para todos los niños, porque les permite aprender a su propio ritmo y fortalecer habilidades matemáticas básicas mediante experiencias didácticas adaptadas a sus necesidades individuales.

> **Artículo 27.** La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; estimulará el pensamiento crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 27).

La normativa constitucional orienta la educación hacia la formación integral del niño, lo que implica considerar sus ritmos, intereses y formas de aprender. En el subnivel de Preparatoria, la creación de un ambiente digital personalizado fortalece el desarrollo holístico, ya que integra lo cognitivo, lo sensorial y lo emocional mediante actividades matemáticas interactivas que potencian la motivación y la autonomía.

> **Artículo 347, numeral 8.** Incorporar tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, especialmente en la enseñanza del conocimiento científico, técnico y tecnológico (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 347).

La disposición constitucional respalda la integración de tecnologías digitales desde los primeros años de escolaridad. En la preparatoria, las TIC se convierten en herramientas clave para introducir nociones matemáticas iniciales, permitiendo que los niños utilicen recursos visuales, lúdicos e interactivos que refuerzan el pensamiento lógico matemático y facilitan aprendizajes significativos en un entorno seguro y guiado.

1.4.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI (2024)

La Ley Orgánica de Educación Intercultural constituye el marco normativo que regula el sistema educativo nacional y establece los principios, fines y lineamientos que garantizan el derecho a una educación de calidad. Esta ley desarrolla los preceptos constitucionales en materia

educativa y define las obligaciones del Estado, las instituciones y la comunidad educativas en general. Los artículos que fundamentan el presente trabajo son los siguientes:

> **Artículo 2.** El Sistema Nacional de Educación se regirá por los principios de obligatoriedad, universalidad, igualdad, equidad, pertinencia, interculturalidad, inclusión, solidaridad, responsabilidad, autonomía, unidad y participación (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2024, art. 2).

La LOEI establece principios que orientan la educación hacia la pertinencia y la inclusión. En el subnivel de Preparatoria, un ambiente educativo digital personalizado aporta pertinencia pedagógica al adaptar las actividades matemáticas al contexto y desarrollo del niño, promoviendo aprendizaje activo y reduciendo barreras de aprendizaje.

> **Artículo 3.** Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad y calidez, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades individuales(Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2024, art. 3).

La educación personalizada mediante estrategias digitales permite a los estudiantes de Preparatoria desarrollar sus capacidades matemáticas según sus posibilidades, respetando su individualidad. Esto potencia la creatividad, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos mediante herramientas que favorecen el aprendizaje autónomo y significativo.

> **Artículo 22.** Garantizar la incorporación progresiva de tecnologías de la información y comunicación en los establecimientos educativos (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2024).

La LOEI exige la integración de las TIC en el sistema educativo. En el subnivel de Preparatoria, esto se traduce en el uso de plataformas y recursos digitales que fortalecen la

enseñanza de las habilidades matemáticas, promoviendo ambientes interactivos que mejoran la atención, la manipulación visual y la construcción del pensamiento numérico.

1.4.3. Reglamento General a la LOEI (2024)

El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural es el instrumento normativo que operativiza y detalla los procedimientos, mecanismos y condiciones para la aplicación efectiva de la LOEI en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. Este reglamento establece disposiciones específicas sobre la organización, funcionamiento y gestión de las instituciones educativas, así como sobre los recursos y las estrategias pedagógicas que deben emplearse para garantizar una educación de calidad. El artículo que sustenta el presente trabajo es el siguiente:

> **Artículo 137. Recursos educativos digitales.** Los establecimientos educativos deberán incorporar, utilizar y evaluar recursos digitales que apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje, asegurando su pertinencia pedagógica y su accesibilidad (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2024, art. 137).

La normativa reglamentaria obliga al uso de recursos digitales pertinentes en el subnivel de preparatoria, la personalización del ambiente digital garantiza que cada niño acceda a actividades matemáticas adaptadas a su madurez cognitiva, generando un aprendizaje más accesible, dinámico e inclusivo.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Paradigma

La investigación se fundamenta en el paradigma positivista, que concibe la realidad como independiente del investigador y susceptible de análisis científico (Ramos-Galarza, 2020). Este enfoque se relaciona con la metodología cuantitativa, orientada a explicar relaciones de causa y efecto mediante el análisis estadístico. Según (Ñaupas et al., 2023), positivismo permite verificar hipótesis a través de medición y experimentación, lo cual resulta clave para estudiar la influencia de la personalización digital en las competencias matemáticas.

Este paradigma se elige por su capacidad de generar resultados objetivos, verificables y transferibles a otros contextos, contribuyendo al conocimiento en educación digital (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). Además, permite identificar patrones y formular conclusiones basadas en datos observables (Sánchez et al., 2021). Por ello, el enfoque positivista resulta pertinente, al garantizar rigor científico y validez en los resultados obtenidos.

La eficacia de este paradigma en el estudio radica en su capacidad para garantizar la objetividad científica. Al desvincular al investigador del objeto de estudio, se asegura que los resultados sobre el desarrollo de habilidades matemáticas no estén sesgados por percepciones subjetivas, sino que se fundamenten en la verificación empírica de hechos observables.

2.2 Enfoque

El enfoque cuantitativo constituye el marco metodológico de esta investigación, caracterizado por la medición objetiva de variables, el control sistemático de factores intervinientes y el análisis estadístico de los datos recolectados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). Este enfoque permite examinar la relación de causa y efecto entre la personalización del ambiente

educativo digital y el desarrollo de habilidades matemáticas mediante instrumentos estandarizados que garantizan la confiabilidad y la validez de los resultados (Arias y Covinos, 2021).

La adopción del enfoque cuantitativo se fundamenta en la necesidad de obtener datos numéricos precisos que permitan comparar el nivel de habilidades matemáticas antes y después de la intervención educativa. Según Ñaupas et al. (2023), este enfoque facilita la comprobación de hipótesis mediante pruebas estadísticas robustas, lo que contribuye a la objetividad del estudio. De igual manera, la naturaleza cuantitativa de la investigación permite replicar el estudio en diferentes contextos educativos, fortaleciendo la validez externa de los hallazgos (Ramos-Galarza, 2020).

La elección del enfoque cuantitativo resulta fundamental para esta investigación, ya que permite convertir el fenómeno del aprendizaje en datos numéricos precisos. Esto posibilita medir con precisión la magnitud del cambio en las habilidades de los estudiantes, otorgando validez estadística a los hallazgos y permitiendo probar las hipótesis planteadas con rigor matemático.

2.3 Tipo de investigación

La investigación es de nivel explicativo con diseño preexperimental, ya que analiza la relación entre la personalización del entorno digital y el desarrollo de habilidades matemáticas, considerando mediciones antes y después de la intervención (Arias y Covinos, 2021). Aunque este diseño no incluye grupo de control ni asignación aleatoria, los resultados permiten aproximarse a la explicación del efecto de la personalización digital (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020).

Según Ñaupas et al. (2023), la investigación explicativa permite comprender no solo qué ocurre con un fenómeno determinado, sino también por qué ocurre, lo cual resulta fundamental para la toma de decisiones educativas basadas en evidencia. La elección de este tipo de investigación se justifica por la necesidad de conocer el impacto específico de la personalización

del ambiente digital en el logro de competencias matemáticas, lo que proporciona información valiosa para el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras (Sánchez et al., 2021).

Este nivel explicativo es esencial, pues no se limita a describir si los niños aprendieron o no, sino que busca establecer una relación de causalidad directa. Esto permite afirmar con evidencia que la mejora en las destrezas matemáticas es, efectivamente, una consecuencia de la personalización del entorno digital y no de otros factores aislados.

2.4 Diseño de la investigación

El estudio adopta un diseño preexperimental longitudinal que evalúa el efecto de la variable independiente mediante comparaciones en distintos momentos dentro de un mismo grupo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). Este diseño incluye una medición inicial, la aplicación del tratamiento y una medición final para identificar cambios en las habilidades matemáticas (Arias y Covinos, 2021).

Aunque el diseño preexperimental presenta limitaciones, como el escaso control de variables y la ausencia de grupo de control, resulta viable en contextos educativos donde no es posible la asignación aleatoria (Ramos-Galarza, 2020). Su carácter longitudinal permite analizar la evolución del aprendizaje, identificar patrones y evidenciar cambios progresivos en las habilidades matemáticas de los estudiantes (Ñaupas et al., 2023).

La implementación de un diseño preexperimental es la estrategia más adecuada dada la naturaleza del contexto educativo, en el que no es ético ni logístico excluir a un grupo de estudiantes del aprendizaje (grupo de control). Este diseño permite evaluar el impacto de la intervención en un escenario real al comparar el progreso del mismo grupo antes y después de la experiencia educativa.

2.5 Métodos de Investigación

El estudio emplea el método inductivo, el deductivo, el analítico y el sintético para abordar el fenómeno de manera integral (Ramos-Galarza, 2020). El método analítico descompone el problema para examinar sus componentes y dimensiones (Ñaupas et al., 2023). mientras que el deductivo parte del marco teórico para formular hipótesis verificables empíricamente (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020).

El método sintético, en cambio, permite integrar los hallazgos parciales obtenidos durante el proceso de investigación para construir conclusiones generales sobre el efecto de la personalización del ambiente digital en el aprendizaje matemático (Arias y Covinos, 2021). La combinación de estos métodos fortalece el rigor metodológico del estudio y facilita una interpretación coherente de los resultados obtenidos (Sánchez et al., 2021).

La combinación de estos métodos confiere a la investigación una estructura lógica sólida. Mientras que el análisis ayuda a comprender las partes difíciles de la enseñanza personalizada, la deducción permite aplicar lo que dicen los libros sobre tecnología educativa a la vida real de los estudiantes del subnivel de preparatoria, lo que permite establecer una correspondencia empírica entre los postulados teóricos sobre la tecnología educativa y los procesos de aprendizaje observados en el aula de preparatoria.

2.6 Técnicas e instrumentos de investigación

2.6.1 Técnicas

En esta investigación se utilizan la observación estructurada y las pruebas estandarizadas como técnicas de recolección de datos, ya que permiten obtener información objetiva y medible para su análisis (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). La observación estructurada posibilita registrar el comportamiento de los estudiantes en contextos reales, facilitando la evaluación de la

personalización del entorno digital, como la adaptación de contenidos, el uso de recursos y el progreso individual.

Para evaluar el desarrollo de habilidades matemáticas se emplea la observación estructurada, que permite valorar progresivamente el razonamiento lógico, la comprensión numérica y el pensamiento espacial (Ñaupas et al., 2023). Estas técnicas se seleccionan por su capacidad de generar datos comparables, facilitando el análisis cuantitativo y la verificación de hipótesis (Sánchez et al., 2021). Este rigor metodológico garantiza información pertinente para cumplir los objetivos del estudio.

El uso de la observación estructurada es adecuado puesto que permite reducir la subjetividad del investigador durante el proceso. Al emplear un sistema de registro homogéneo y constante, se asegura que los fenómenos se documenten de la misma manera en todo momento, lo que garantiza la consistencia de los datos. Esto no solo fortalece la calidad de la información obtenida, sino que también aporta mayor seriedad y rigor científico al análisis posterior; en consecuencia, se garantiza que las conclusiones del estudio sean más confiables y precisas en el ámbito académico.

2.6.2 Instrumentos de investigación

Para el desarrollo del estudio, los instrumentos de investigación más adecuados son una lista de cotejo y una ficha de observación estructurada, que sirven para registrar la información de manera ordenada. La lista de cotejo sirve para evaluar la personalización del entorno digital mediante indicadores específicos, como la adaptación de contenidos, el uso de recursos multimedia y el seguimiento del progreso individual. Según Arias y Covinos (2021), este recurso facilita la organización y verificación de los datos recolectados durante el proceso.

En cuanto a la ficha de observación estructurada, su función es valorar el desarrollo de las habilidades matemáticas y registrar el desempeño en áreas como el razonamiento lógico, la comprensión numérica y el pensamiento espacial. Este instrumento favorece la organización de la información y permite una clasificación progresiva de los aprendizajes, lo que contribuye a una interpretación clara y coherente de los resultados (Ñaupas et al., 2023).

Ambos instrumentos fueron validados mediante el juicio de tres expertos (un especialista en metodología, un experto en educación inicial y un especialista en tecnología educativa), quienes evaluaron su claridad, pertinencia y constructo. Bajo el mismo enfoque, el análisis de confiabilidad se determinó mediante una prueba piloto, obteniendo un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.85 para la ficha de observación y un Kuder-Richardson (KR-20) de 0.82 para la lista de cotejo, valores que garantizan una alta confiabilidad para su aplicación empírica (Ramos-Galarza, 2020).

2.7 Hipótesis

Ha: La personalización del ambiente educativo digital tiene un efecto estadísticamente significativo en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

Ho: La personalización del ambiente educativo digital no tiene un efecto estadísticamente significativo en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

2.8 Matriz de operacionalización de variables

La operacionalización de variables es el proceso mediante el cual los constructos teóricos se transforman en elementos medibles y observables (Arias, 2021). A continuación, se presenta la matriz que especifica las dimensiones, indicadores, instrumentos y escalas de medición de las variables del estudio:

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala / Unidad de medida
Personalización del ambiente educativo digital (VI)	Adaptación de contenidos	Contenidos adaptados al ritmo del estudiante.	Lista de cotejo	Tipo de escala: Escala dicotómica nominal Sí = 1 No = 0
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.		
		Retroalimentación personalizada.		
	Interactividad y accesibilidad	Integración simultánea de videos e imágenes		
		Acceso autónomo a las actividades con máximo dos clics.		
		Interacción táctil o motriz del niño tres veces por actividad		
	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.		
		Ajuste automático de actividades.		
		Evaluaciones adaptativas.		
Logro de habilidades matemáticas (VD)	Razonamiento lógico-matemático	Resolución de problemas sencillos.	Observación estructurada	Tipo de escala: ordinal (Likert) 1 = Iniciado 2 = En proceso 3 = Adquirido
		Identificación de patrones y secuencias.		
		Clasificación de objetos según criterios.		
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.		
		Asociación número cantidad.		
		Uso de operaciones básicas.		
	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.		
		Orientación espacial.		
		Representación gráfica de figuras.		

Fuente*:* Elaboración propia.

2.9 Población

La población está conformada por estudiantes de preparatoria de la Unidad Educativa “9 de Octubre” de Santo Domingo, durante el año lectivo 2025-2026, quienes participan en procesos mediados por entornos digitales. Presentan características similares en edad, nivel y contexto, lo que facilita un análisis objetivo del desarrollo de habilidades matemáticas. Este grupo representa el universo al que se buscan generalizar los resultados, al compartir condiciones pedagógicas comunes.

Desde el enfoque cuantitativo, la población corresponde al conjunto de niños con características relevantes para el estudio. Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), señalan que su adecuada delimitación fortalece la validez y coherencia metodológica. En este caso, se seleccionan estudiantes de preparatoria de la Unidad Educativa “9 de Octubre”, por encontrarse en una etapa clave para desarrollar habilidades matemáticas mediante entornos digitales. Esta definición permite obtener resultados más precisos y aplicables al contexto educativo.

La delimitación de esta población es estratégica, ya que el subnivel de preparatoria constituye una etapa crítica en el desarrollo cognitivo. Trabajar con este grupo específico permite obtener datos relevantes sobre cómo las intervenciones digitales tempranas pueden influir en la adquisición de las bases del pensamiento lógico matemático.

2.9.1. Muestra

Se trabajó con toda la población mediante un censo, conformada por 30 niños del subnivel de preparatoria de la Unidad Educativa “9 de Octubre”. Esta selección se realizó considerando que la cantidad de estudiantes permitió incluir a todos los individuos en el estudio sin necesidad de calcular una muestra. Esto permitió aplicar la intervención pedagógica y realizar mediciones antes

y después de la personalización del ambiente educativo digital, conforme al diseño preexperimental planteado en la investigación.

Al tratarse de una población finita y de tamaño reducido (30 estudiantes), no se aplicó una fórmula de muestreo probabilístico ni intencional, sino que se trabajó con la totalidad de los sujetos mediante un censo. Los 30 niños representan de manera pertinente a la población de estudio, ya que comparten condiciones educativas similares. En la misma línea, el trabajo con el censo completo es suficiente y adecuado para realizar el seguimiento de la intervención pedagógica y aplicar análisis estadísticos no paramétricos que permitan contrastar las hipótesis y evaluar el efecto real de la personalización digital en el aprendizaje.

Además de los estudiantes, participaron cuatro docentes de la Unidad Educativa “9 de Octubre”; como informantes complementarios evaluados mediante la lista de cotejo. Es importante aclarar que estos docentes no forman parte de la muestra sobre la que se contrasta la hipótesis, considerando que se verifica exclusivamente con los 30 estudiantes.

2.10 Procedimientos y análisis de datos

Los procedimientos de la investigación se desarrollaron de manera sistemática y secuencial, acorde con el enfoque cuantitativo. En una primera fase se aplicó un pretest para identificar el nivel inicial de habilidades matemáticas de los 30 niños de la Unidad Educativa “9 de Octubre”. Posteriormente, se implementó la intervención educativa basada en la personalización del ambiente educativo digital, considerando la adaptación de contenidos, interactividad y seguimiento del progreso individual. Finalmente, se aplicó un postest utilizando el mismo instrumento para evaluar los cambios producidos.

El análisis de datos se realizó mediante técnicas estadísticas para interpretar los resultados de forma objetiva. Se aplicó estadística descriptiva para organizar la información mediante

frecuencias y porcentajes, y estadística inferencial con la prueba de Wilcoxon para contrastar hipótesis. Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), señalan que este enfoque permite obtener conclusiones sustentadas en evidencia. Estos procedimientos fortalecieron la confiabilidad del estudio y evidenciaron el efecto de la personalización digital en las habilidades matemáticas.

La correcta aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon garantizó el rigor analítico de la investigación. Este análisis inferencial es crucial para trascender la simple descripción y demostrar que los avances observados en las habilidades matemáticas de los estudiantes poseen significancia estadística, aportando así evidencia empírica rigurosa al campo de la tecnología educativa.

En cumplimiento de los principios éticos de la investigación educativa, se solicitó la autorización correspondiente para la participación de los menores, conforme se detalla en el Anexo 6, donde se especifican los objetivos de la investigación, los procedimientos a aplicar, la confidencialidad de la información y el uso exclusivo de los datos con fines académicos. Este proceso aseguró la participación voluntaria y consciente, en concordancia con la normativa vigente y los principios de protección de poblaciones vulnerables.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fichas de observación estructurada (Análisis descriptivo)

1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).

Tabla 2

Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	19	63%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	1	3%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	6	20%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	14	47%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Previo a la intervención, gran parte de los estudiantes presentaba dificultades para resolver problemas matemáticos en contextos cotidianos, ubicándose en niveles bajos de desempeño. Los niveles superiores tenían poca presencia, evidenciando un desarrollo aún limitado de la habilidad. Después del proceso didáctico, se observó un incremento en el nivel “Alcanzado”. A la vez, disminuyó el grupo con mayores dificultades. Estos resultados coinciden con Bermeo, (2021) sobre el valor de la contextualización. Por lo expuesto, se afirma que la intervención fue pertinente, aunque es necesario reforzar estas estrategias para lograr un aprendizaje más sólido.

2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.

Tabla 3

Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que

Antes.

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	19	63%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	1	3%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	4	13%
En proceso	2	9	30%
Alcanzado	3	17	57%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la etapa diagnóstica, muchos estudiantes mostraban dificultades para comparar cantidades usando expresiones como “más que”, “menos que” e “igual que”. Los niveles de logro superiores eran escasos, evidenciando un dominio aún limitado de la habilidad. Tras la intervención, se registró un aumento en el nivel “Alcanzado”. De forma paralela, disminuyó la presencia en el nivel más bajo. Estos resultados se alinean con lo planteado por Torres et al. (2022), sobre el uso de actividades manipulativas. La intervención fue efectiva, aunque requiere continuidad para consolidar los aprendizajes.

3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.

Tabla 4

Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	20	67%
En proceso	2	9	30%
Alcanzado	3	1	3%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	5	17%
En proceso	2	8	27%
Alcanzado	3	17	57%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Al revisar los resultados iniciales, se identificaron dificultades generalizadas para reconocer y continuar secuencias lógicas. Los niveles de desempeño avanzado tenían poca presencia, evidenciando un dominio limitado. Tras la intervención, se evidenció un aumento en el logro esperado. Al mismo tiempo, se redujo el grupo con mayores dificultades. Estos hallazgos coinciden con (Sánchez-Changoluisa et al., 2025) sobre el valor de actividades significativas. En este sentido, la intervención fue adecuada, aunque requiere fortalecerse para consolidar los aprendizajes.

4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).

Tabla 5

Clasifica objetos según diferentes criterios

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	18	60%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	3	10%
En proceso	2	7	23%
Alcanzado	3	20	67%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Al analizar la situación inicial, se evidenció que muchos estudiantes presentaban dificultades para clasificar objetos según diversas características. Los niveles de desempeño más altos eran escasos, lo que refleja un desarrollo aún limitado de la habilidad. Luego de la intervención, se observó un incremento en el nivel esperado. De forma paralela, disminuyó el grupo con mayores dificultades. Estos resultados se vinculan con lo planteado por (Basantes et al., 2025), sobre el aprendizaje basado en el juego. Desde esta perspectiva, la intervención fue adecuada, aunque requiere continuidad para consolidar los aprendizajes.

5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.

Tabla 6

Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	22	73%
En proceso	2	6	20%
Alcanzado	3	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	3	10%
En proceso	2	7	23%
Alcanzado	3	20	67%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Al examinar los resultados iniciales, se identificaron dificultades generalizadas para reconocer y nombrar números del 1 al 20. Los niveles de mayor dominio eran poco frecuentes, evidenciando un aprendizaje aún limitado. Tras la intervención, se registró un incremento en el nivel “Alcanzado”. A la vez, se redujo el grupo con mayores dificultades. Estos hallazgos coinciden con Espitia et al. (2022) sobre la importancia de vincular número y cantidad. Se concluye que la intervención fue efectiva, aunque requiere refuerzo para consolidar los aprendizajes.

6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.

Tabla 7

Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	19	63%
En proceso	2	10	34%
Alcanzado	3	1	3%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	5	17%
En proceso	2	9	30%
Alcanzado	3	16	53%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la etapa inicial, la mayoría se ubicaba en el nivel “Iniciado”, evidenciando dificultades para vincular números con cantidades reales. Los niveles de mayor desempeño tenían escasa representación, lo que refleja un dominio aún limitado. Tras la intervención, se evidenció un avance hacia el nivel “Alcanzado”. Paralelamente, disminuyó la presencia en el nivel más bajo. Este comportamiento coincide con Torres et al., (2022) sobre la importancia de experiencias concretas. Por lo tanto, es pertinente concluir que la intervención resultó adecuada, aunque requiere refuerzo para consolidar los aprendizajes.

7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.

Tabla 8

Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	20	67%
En proceso	2	8	27%
Alcanzado	3	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	2	7%
En proceso	2	6	20%
Alcanzado	3	22	73%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la etapa diagnóstica, numerosos estudiantes presentaban dificultades para resolver sumas y restas simples hasta 10. Los niveles de desempeño alto eran poco frecuentes, evidenciando un dominio aún débil de estas operaciones. Tras la intervención, se observó un aumento en el nivel "Alcanzado". De manera simultánea, se redujo el grupo con mayores dificultades. Estos resultados se relacionan con lo señalado por Martínez et al., (2025) sobre metodologías activas y contextualizadas. La intervención entonces fue pertinente, aunque es necesario reforzarla para consolidar los aprendizajes.

8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).

Tabla 9

Identifica y nombra las formas geométricas básicas

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	21	70%
En proceso	2	7	23%
Alcanzado	3	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	4	13%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	16	53%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la evaluación inicial, gran parte de los estudiantes mostró dificultades para identificar y nombrar figuras geométricas básicas. Los niveles de desempeño más altos tenían poca representación, lo que evidencia un dominio limitado de la habilidad. Tras la intervención, se registró un aumento en el nivel “Alcanzado”. De manera simultánea, disminuyó el grupo ubicado en el nivel más bajo. Estos hallazgos coinciden con Calle et al. (2024), sobre el aporte de recursos digitales. A partir del análisis realizado, se considera que la intervención fue acertada, aunque requiere continuidad para consolidar los aprendizajes.

9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.

Tabla 10

Demuestra orientación espacial utilizando conceptos

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	19	63%
En proceso	2	9	30%
Alcanzado	3	2	7%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	7	23%
En proceso	2	9	30%
Alcanzado	3	14	47%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En un primer momento, muchos estudiantes evidenciaban dificultades para comprender nociones de orientación espacial como arriba, abajo o dentro y fuera. Los niveles de logro superiores eran poco frecuentes, lo que refleja un desarrollo aún incipiente de la habilidad. Tras la intervención, se observó un incremento en el nivel “Alcanzado”. Al mismo tiempo, disminuyó la cantidad de participantes en el nivel más bajo. Estos resultados coinciden con Calle et al. (2024) sobre el valor de recursos interactivos. Los resultados indican que la estrategia aplicada fue adecuada, aunque aún debe reforzarse para consolidar el aprendizaje espacial.

10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.

Tabla 11

Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno

Antes

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	18	60%
En proceso	2	11	37%
Alcanzado	3	1	3%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Después

Categoría	Código	Frecuencia	Porcentaje
Iniciado	1	6	20%
En proceso	2	10	33%
Alcanzado	3	14	47%
Total		30	100%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Al comienzo del proceso, muchos estudiantes presentaban dificultades para representar figuras geométricas y relacionarlas con objetos del entorno. Los niveles de mayor desempeño eran reducidos, evidenciando un dominio aún limitado de la habilidad visoespacial. Tras la intervención, se evidenció un incremento en el nivel “Alcanzado”. Paralelamente, disminuyó la cantidad de participantes en el nivel más bajo. Estos resultados se relacionan con lo planteado por Calle et al. (2024) sobre el uso de recursos interactivos. Los resultados evidencian que la intervención fue efectiva, aunque es necesario seguir fortaleciéndola para consolidar los aprendizajes.

Análisis estadístico

El tratamiento de los datos de la presente investigación está orientado a analizar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria. Para ello, se trabajó con una base de datos con un diseño de pretest–postest con el mismo grupo, en la que se evaluaron las habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado.

Los datos recolectados son respuestas obtenidas mediante la aplicación de un instrumento conformado por diez ítems en el pretest y diez ítems en el postest, valorados en una escala ordinal de tres niveles. Dada esta naturaleza ordinal de los datos y considerando que las mediciones fueron realizadas a los mismos estudiantes en dos momentos temporales diferentes, se procedió a realizar un tratamiento estadístico acorde con las características del estudio y los supuestos de las pruebas inferenciales.

Inicialmente, se llevó a cabo un proceso de depuración, organización y codificación de la información, seguido del cálculo de puntajes totales para cada estudiante tanto en el pretest como en el postest. Posteriormente, se aplicó un análisis descriptivo, que permitió caracterizar el comportamiento de los datos mediante medidas de tendencia central y dispersión, facilitando una primera aproximación al nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas antes y después de la intervención educativa.

Con el propósito de visualizar comparativamente los resultados obtenidos en ambas mediciones, se empleó el diagrama de cajas o boxplot, que permitió identificar cambios en la mediana, la dispersión y la distribución de los puntajes, aportando evidencia gráfica sobre el posible efecto de la personalización del ambiente educativo digital.

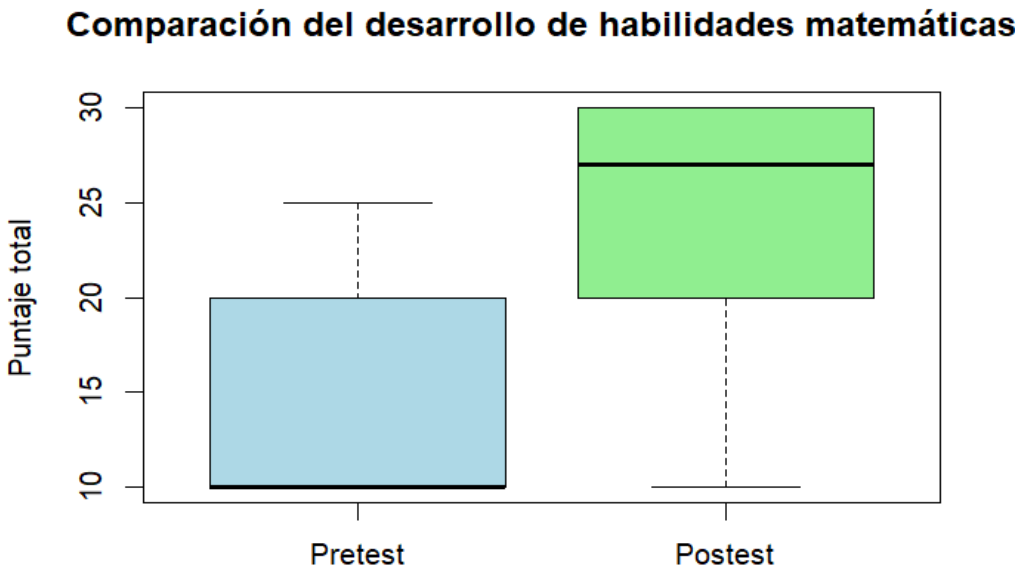
Finalmente, y considerando la ausencia de normalidad obtenida de la prueba de Shapiro Wilk en la distribución de los datos, así como el carácter ordinal de la escala de medición, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, la cual permitió contrastar estadísticamente las diferencias entre los puntajes del pretest y el postest. Este procedimiento inferencial posibilitó la verificación de la hipótesis planteada, determinando si la intervención educativa produjo un efecto estadísticamente significativo en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes.

a) Análisis descriptivo

1) Boxplot comparativo

Figura 5

Comparación del desarrollo de habilidades matemáticas



Fuente: Datos del pretest y postest aplicados a estudiantes de la Unidad Educativa “9 de Octubre.

Interpretación del boxplot comparativo Pretest–Postest

El boxplot de la figura permite visualizar el comportamiento de los puntajes obtenidos por los estudiantes en el pretest **y** el postest, correspondientes a la evaluación del desarrollo de

habilidades matemáticas antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado. En el pretest, se observa que los puntajes se concentran en valores bajos, con una mediana cercana a 10 puntos, lo que evidencia un nivel inicial limitado en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes. También, la dispersión de los datos es reducida y se aprecia que la mayoría de los valores se ubican en el rango inferior de la escala, indicando una homogeneidad en el bajo desempeño previo a la intervención.

Por el contrario, en el postest se evidencia un desplazamiento significativo de la distribución hacia valores más altos**,** con una mediana aproximada de 27 puntos, lo que refleja una mejora sustancial en el desarrollo de las habilidades matemáticas tras la aplicación del ambiente educativo digital personalizado. Además, el rango intercuartílico del postest es mayor, lo que sugiere una mayor variabilidad en los niveles de desempeño alcanzados, asociada a procesos de aprendizaje diferenciados entre los estudiantes.

Esto se obtiene de los resultados para el cálculo de las medianas, en los resultados adjuntos.

Tabla 12

Estadísticos descriptivos: medianas del pretest y postest

Grupo	Mediana	Mín	Máx
Pretest	10	10	25
Postest	27.0	10	30

Fuente: Elaboración propia

La comparación entre ambos diagramas de caja muestra claramente una gran distancia entre las medianas del pretest y el postest**,** lo que muestra un incremento generalizado de los puntajes, constituyendo una evidencia gráfica del efecto positivo de la intervención educativa**.** Este comportamiento respalda la hipótesis de que la personalización del ambiente educativo digital favorece el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

De esta manera, el boxplot aporta evidencia visual que complementa el análisis estadístico inferencial, permitiendo afirmar que, tras la implementación del ambiente educativo digital personalizado, se produjo una mejora relevante en el desempeño matemático de los estudiantes, coherente con los objetivos planteados en la investigación.

Prueba de normalidad

Por la naturaleza de los datos al ser categóricos ordinales, no siguen una distribución normal. Sin embargo, se ha realizado la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado en la figura adjunta.

Figura 6

Prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado

```
> shapiro.test(data_pre_post$pre_total)

        Shapiro-Wilk normality test

data:  data_pre_post$pre_total
W = 0.71136, p-value = 2.293e-06

> shapiro.test(data_pre_post$post_total)

        Shapiro-Wilk normality test

data:  data_pre_post$post_total
W = 0.80402, p-value = 7.767e-05
```

Nota: Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a los puntajes del pretest y postest. Los valores de p (pretest = 2.293e-06; postest = 7.767e-05) son menores a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

El valor de p-value es menor que 0,05 Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa por lo tanto los datos no siguen una distribución normal.

Prueba de Wilcoxon para comprobar hipótesis de la investigación

Con el objetivo de contrastar la hipótesis de investigación y determinar la existencia de diferencias significativas en el desarrollo de habilidades matemáticas antes y después de la

implementación del ambiente educativo digital personalizado, se aplicó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

A continuación, se presenta el resultado obtenido luego de aplicar la prueba de Wilcoxon.

Figura 7

Prueba de Wilcoxon: resultado estadístico inferencial

```
> prueba_wilcox

        Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data:  data_pre_post$pre_total and data_pre_post$post_total
V = 0, p-value = 1.91e-06
alternative hypothesis: true location shift is less than 0
> # Calcular tamaño del efecto r
> z <- qnorm(prueba_wilcox$p.value / 2)
> n <- nrow(data_pre_post)
> r <- abs(z) / sqrt(n)
>
> r
[1] 0.8695525
```

Nota: Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a los puntajes del pretest y postest. El valor de p (1.91e-06) es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones. El tamaño del efecto (r = 0.87) indica un efecto grande.

Los resultados evidencian que el valor de p-value obtenido es menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, por lo tanto, este hallazgo indica la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes del pretest y del postest, evidenciando que la personalización del ambiente educativo digital tuvo un efecto significativo en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria.

En consecuencia, los resultados confirman que la intervención educativa implementada generó mejoras relevantes en el desempeño matemático de los estudiantes, respaldando empíricamente el cumplimiento del objetivo general de la investigación y aportando evidencia estadística a favor de la efectividad de la personalización del aprendizaje en entornos digitales.

Lista de cotejo

1 El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.

Tabla 13

El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Adaptación de contenidos	3	1	75%	25%
Retroalimentación personalizada	2	2	50%	50%
Ajuste del ritmo de aprendizaje	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los resultados muestran que el 75 % de los docentes adapta contenidos y ajusta el ritmo de aprendizaje en los entornos digitales, atendiendo adecuadamente los tiempos individuales de los estudiantes. Sin embargo, solo el 50 % brinda retroalimentación personalizada, limitándose en ocasiones a validar aciertos y errores sin ofrecer orientación específica. (Pérez-Cruz, **Barradas** Arenas, et al., 2024) señalan que las tecnologías digitales promueven la personalización y respetan los ritmos de desarrollo cognitivo, reduciendo diferencias en el aula. Esta escasez de retroalimentación individualizada ocurre, en gran medida, porque los docentes carecen de la capacitación necesaria para aprovechar las funciones avanzadas de las plataformas, limitando que el entorno digital actúe como un verdadero andamiaje cognitivo.

2 El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.

Tabla 14

El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Avance autónomo	3	1	75%	25%
Ritmo propio	4	0	100%	0%
Progreso flexible	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los resultados evidencian fortalezas significativas en la promoción de la autonomía estudiantil. El 100 % de los docentes utiliza entornos que respetan el ritmo individual y el 75 % emplea herramientas que favorecen el avance autónomo y el progreso flexible, permitiendo que los estudiantes naveguen sin depender constantemente del docente. Martínez-Huertas (2024) sostiene que la personalización digital supera el paradigma tradicional homogéneo, permitiendo que cada estudiante gestione su propia velocidad de aprendizaje. Se concluye que la autonomía constituye la fortaleza más destacada, siendo clave para construir conocimientos matemáticos sin presiones temporales estandarizadas.

3 El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.

Tabla 15

El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Niveles de dificultad	3	1	75%	25%
Actividades diferenciadas	3	1	75%	25%
Complejidad progresiva	2	2	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

El 75 % de los docentes utiliza entornos con niveles de dificultad variados, atendiendo la diversidad de capacidades en el aula, sin embargo, solo el 50 % logra una progresividad automática y fluida en la complejidad, revelando una brecha en la personalización efectiva del aprendizaje. Navas-Franco et al. (2024). señalan que el ajuste progresivo de la dificultad es crucial para fortalecer la autonomía y evitar tanto la frustración como el aburrimiento estudiantil. Esta dificultad para establecer una complejidad progresiva de forma automática se debe a que las versiones gratuitas o básicas de las herramientas no poseen algoritmos adaptativos autónomos, en consecuencia, el docente se ve obligado a configurar manualmente cada nivel, demandando un tiempo de planificación del que muchas veces no dispone.

4 El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.

T**abla 16**

El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Retroalimentación individualizada	2	2	50%	50%
Respuesta según desempeño	3	1	75%	25%
Orientación para mejorar	2	2	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los datos prueban una tendencia mixta en la retroalimentación adaptativa de los entornos observados. El 75 % responde de manera inmediata al desempeño estudiantil, sin embargo, solo el 50 % ofrece orientación correctiva individualizada, limitando el potencial pedagógico de estas herramientas. (Pérez-Cruz, et al., (2024) Villatoro- Moral et al., (2024), sostienen que la retroalimentación efectiva debe constituirse en un andamiaje cognitivo que transforme el error en

aprendizaje metacognitivo significativo. La ausencia de una orientación correctiva más profunda refleja que la tecnología a menudo se sigue utilizando bajo un enfoque tradicional de ensayo y error, esto sucede porque programar respuestas específicas para cada equivocación demanda un nivel de experticia técnica que aún representa un desafío para los docentes.

5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.

Tabla 17

El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Uso de videos educativos	4	0	100%	0%
Uso de imágenes didácticas	4	0	100%	0%
Uso de audios interactivos	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los resultados revelan que el uso de recursos multimedia es la práctica más consolidada entre los docentes observados. El 100 % combina videos educativos e imágenes didácticas, y el 75 % incorpora audios interactivos, generando experiencias multisensoriales significativas. Chacha-Benavides et al., (2025), confirman que estimular simultáneamente los canales visual y auditivo favorece la comprensión de conceptos abstractos y mejora la retención en estudiantes de edad temprana. Se concluye que esta integración multisensorial sostiene la atención del estudiante, previene la monotonía y representa una fortaleza pedagógica destacada de los entornos digitales utilizados.

6 El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.

Tabla 18

El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Fácil de usar	3	1	75%	25%
Acceso rápido a las actividades	3	1	75%	25%
Instrucciones fáciles de entender	2	2	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los resultados muestran una tendencia mixta en la usabilidad de los entornos digitales observados. El 75 % de los docentes utiliza interfaces de acceso rápido y fácil manejo, sin embargo, solo el 50 % trabaja con entornos cuyas instrucciones son comprensibles de manera autónoma para los estudiantes. (Pérez-Cruz, et al., 2024), advierten que la accesibilidad técnica no garantiza la accesibilidad cognitiva, siendo el diseño claro de las consignas fundamental para asegurar la equidad en el aprendizaje. Se concluye que los entornos requieren una mediación docente intencional que oriente la comprensión autónoma de las tareas cuando el software por sí solo resulta insuficiente.

7 El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.

Tabla 19

El entorno educativo digital promueve la participación activa

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Interacción constante del estudiante	3	1	75%	25%
Actividades dinámicas	4	0	100%	0%
Respuesta activa durante las tareas	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los resultados evidencian que la participación activa constituye una de las fortalezas más destacadas de los entornos digitales observados. El 100 % de los docentes utiliza actividades completamente dinámicas, eliminando toda pasividad en las sesiones, mientras que el 75 % emplea herramientas que fomentan la interacción continua, situando al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. Estos hallazgos se alinean con Villatoro-Moral et al., (2024), quienes sostienen que el aprendizaje significativo en edades tempranas surge de la exploración activa y la toma de decisiones del propio estudiante. Se concluye que los entornos analizados superan efectivamente el modelo de enseñanza tradicional, creando espacios donde el niño construye su conocimiento matemático mediante la acción directa y la interacción constante con su entorno digital.

8 El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.

Tabla 20

El entorno educativo digital registra el progreso individual

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Registro avance del estudiante	3	1	75%	25%
Historial de actividades realizadas	2	2	50%	50%
Seguimiento del desempeño individual	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Los datos obtenidos revelan un desarrollo parcial en las funciones de monitoreo de los entornos digitales observados. El 75 % utiliza plataformas que registran el progreso individual, sin embargo, solo el 50 % cuenta con historial detallado de actividades, limitando una visión retrospectiva completa del aprendizaje. Esto contrasta con Dolores et al., (2025), quienes valoran los registros digitales como herramientas esenciales para detectar patrones y orientar decisiones

pedagógicas basadas en evidencia. Se concluye que la ausencia de trazabilidad a largo plazo demanda que los docentes complementen estas herramientas con registros propios que garanticen un seguimiento continuo y sistemático.

9 El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.

Tabla 21

El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Ajuste automático de dificultad	2	2	50%	50%
Adaptación según desempeño	3	1	75%	25%
Cambio de actividades según resultados	2	2	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

La capacidad adaptativa de los entornos observados muestra un desarrollo parcial que merece atención pedagógica. El 75 % emplea herramientas con adaptación general, sin embargo, el ajuste automático en tiempo real solo se presenta en el 50 % de los casos. Mujica-Sequera (2024) y Martínez-Márquez (2025) sostienen que el entorno inteligente debe modificar actividades de manera inmediata para prevenir la frustración estudiantil. La limitación en el ajuste automático en tiempo real responde a restricciones propias del software utilizado en las aulas, el cual carece de inteligencia artificial que module los retos por sí sola, esto evidencia por qué la tecnología actual en la institución sirve como apoyo, pero aún no logra una verdadera personalización sin la intervención directa del educador.

10 El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.

Tabla 22

El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas

Indicador	Sí (1)	No (0)	% Sí	% No
Evaluación según nivel del estudiante	3	1	75%	25%
Ajuste de preguntas según desempeño	2	2	50%	50%
Resultados acordes al rendimiento	3	1	75%	25%

Fuente: Elaboración propia

Análisis

En la dimensión evaluativa, el 75 % de los docentes emplea entornos cuya evaluación refleja coherentemente el nivel real del estudiante, sin embargo, el ajuste dinámico de preguntas solo se registró en el 50 % de los casos, evidenciando formatos evaluativos estáticos. Palacios-García et al. (2024), sostienen que la evaluación adaptativa permite medir con precisión las habilidades estudiantiles sin generar estrés innecesario, condición que aún no se cumple plenamente. Se concluye que esta limitación representa un área de mejora prioritaria en la selección y configuración de herramientas digitales.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

En respuesta a las evidencias de mejora en el desarrollo de las habilidades matemáticas tras la implementación de un ambiente educativo digital personalizado, se plantea la presente propuesta pedagógica estructurada y contextualizada. Los hallazgos confirmaron que la adaptación de contenidos, la interactividad y el seguimiento individualizado potencian el aprendizaje, lo cual justifica la sistematización de estas estrategias. En este sentido, la propuesta se orienta a fortalecer y optimizar la personalización del entorno digital mediante una **guía didáctica de actividades**, diseñada para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el subnivel de preparatoria, garantizando así aprendizajes más significativos.

4.1. Título de la propuesta

Guía didáctica para el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria, mediante la personalización de un ambiente educativo digital.

4.2. Justificación de la propuesta

La presente propuesta surge como una respuesta directa a las necesidades identificadas durante la fase diagnóstica de la investigación en la Unidad Educativa “9 de Octubre”, los resultados del pretest evidenciaron un nivel de desarrollo incipiente en las habilidades matemáticas, ubicando a la mayoría de los estudiantes (entre el 63% y 73%) en la categoría "Iniciado" frente a la resolución de problemas cotidianos, reconocimiento numérico y comparación de cantidades.

Este entorno refleja que las metodologías tradicionales y la falta de personalización limitan la consolidación de las bases del pensamiento lógico matemático, se justifica el diseño de una guía didáctica digital interactiva porque no basta con la simple digitalización de contenidos, sino que

es fundamental construir un ecosistema de aprendizaje lúdico que considere las diferencias individuales (Gutiérrez-Cueva et al., 2024).

La implementación de plataformas como Genially y Wordwall permite integrar estímulos visuales, auditivos y kinestésicos que respetan el ritmo individual de cada estudiante, lo cual es vital para atender la diversidad en el aula (Villatoro-Morala et al., 2024). Al adaptar dinámicamente el entorno a las necesidades cognitivas de los niños, se promueve un aprendizaje autónomo y significativo, reduciendo la frustración y facilitando la transición del pensamiento concreto al simbólico, indispensable en la educación temprana (Navas-Franco et al., 2024).

4.3. Fundamentación de la propuesta

La propuesta se sustenta en dos pilares fundamentales uno pedagógico y otro tecnológico, los cuales garantizan su pertinencia académica y metodológica. Se apoya en el constructivismo y específicamente en la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vygotsky (1978). Desde este enfoque, el entorno digital personalizado actúa como un andamiaje cognitivo eficaz y temporal (Acosta-Mariño et al., 2025). Esto significa que las actividades interactivas guían al estudiante paso a paso, ajustando el nivel de exigencia para que el niño logre resolver problemas matemáticos que no podría completar de manera independiente, consolidando así sus esquemas mentales de manera progresiva.

Se fundamenta en la gamificación y la interactividad autores como Chacha-Benavides et al. (2025) corroboran que el uso pedagógico de recursos multimedia facilita la transición del pensamiento concreto al simbólico en la etapa preoperacional. Las plataformas utilizadas (Genially y Wordwall) permiten estructurar mecánicas de juego (retos, niveles, retroalimentación inmediata) que incrementan la motivación y el compromiso activo del niño (Buendía-Cueva et al., 2025). Además, estas herramientas ofrecen una interfaz multisensorial que permite la participación

directa del estudiante, transformando al alumno de un receptor pasivo a un constructor activo de su conocimiento mediante la exploración y el ensayo-error (Maguiña-Huerta et al., 2025)

4.4. Objetivos de la propuesta

Objetivo General:

Desarrollar habilidades matemáticas en los niños de 5 a 6 años de la Unidad Educativa “9 de Octubre”, mediante la implementación de un ambiente educativo digital personalizado que promueva el aprendizaje significativo y activo.

Objetivos Específicos:

- Diseñar actividades digitales interactivas enfocadas en el reconocimiento numérico, seriación, clasificación y relación cantidad-número, utilizando herramientas tecnológicas adaptativas a los ritmos de los estudiantes.
- Fomentar la motivación y participación activa de los niños en el aprendizaje de la matemática a través de estrategias lúdicas e interactivas mediante recursos digitales que incrementen su tiempo de trabajo efectivo.
- Fortalecer el desarrollo de las habilidades matemáticas evaluando el impacto del ambiente educativo digital personalizado a partir de la observación sistemática, el seguimiento del desempeño de los estudiantes y el análisis de los resultados obtenidos.

4.5. Desarrollo de la propuesta

La propuesta pedagógica se materializa a través de la ejecución de 15 actividades digitales interactivas, diseñadas y gamificadas en diversas herramientas y plataformas:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA – FECYT
CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL EN LÍNEA

Guía didáctica para el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria, mediante la personalización de un ambiente educativo digital.



Actividad 1: Exploradores de los Números Digitales

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 6), donde el 73% de los estudiantes se ubicó en el nivel 'Iniciado'. Su diseño busca solucionar este problema fomentando el reconocimiento e identificación de los números del 1 al 10 de manera lúdica e interactiva.



LISTA DE COTEJO N° 1

Evaluación: Exploradores de los números digitales
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Identifica visualmente los números del 1 al 10			
Relaciona número cantidad correctamente			
Ordena números en forma ascendente y forma descendente			

https://wordwall.net/es/resource/106831820

Actividad 2: Mi ruta matemática digital

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 10), donde el 63% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema desarrollando la orientación espacial y el uso de nociones (arriba, abajo, izquierda, derecha) mediante un recorrido interactivo.



LISTA DE COTEJO N° 2

Evaluación: Mi ruta matemática digital
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Reconoce nociones espaciales (adelante, atrás, derecha e izquierda) durante la actividad.			
Sigue la ruta digital respetando las consignas dadas.			
Ubica correctamente al personaje en el espacio digital hasta llegar al destino.			

https://view.genially.com/6980be670500403aebebca9f/interactive-content-mi-ruta-matematica-digital



Actividad 3: Clasificadores Virtuales

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 4), donde el 60% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fomentando la clasificación lógica de objetos según su forma, tamaño y color de manera interactiva.



LISTA DE COTEJO N° 3

Evaluación: Clasificación de objetos
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Clasifica objetos según el color indicado.			
Clasifica objetos según la forma indicada			
Clasifica objetos según el tamaño indicado.			

https://view.genially.com/698108ef20627f185eb13d8d/interactive-content-el-mundo-magico-de-los-clasificadores



Actividad 4: Contamos con mi Entorno

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 6), donde el 63% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fortaleciendo la relación entre el número y la cantidad de objetos del entorno mediante el conteo secuencial.

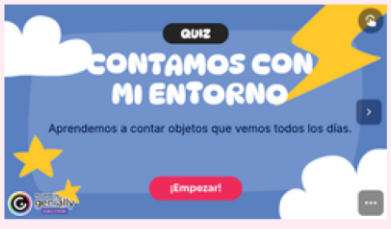


LISTA DE COTEJO N° 4

Evaluación: Relación número - cantidad
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Reconoce la cantidad de objetos en imágenes de su entorno.			
Cuenta objetos estableciendo correspondencia uno a uno hasta el 10.			
Relaciona el número con la cantidad de objetos contados.			

https://view.genially.com/69811ae6517fba47bb3e70c3/interactive-content-contamos-con-mi-entorno



Actividad 5: Patrones mágicos digitales

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 3), donde el 67% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fomentando la identificación y creación de patrones visuales y secuencias lógicas de manera interactiva.



LISTA DE COTEJO N° 5

Evaluación: Identificación y creación de patrones
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Identifica patrones simples de colores y figuras en secuencias digitales.			
Completa secuencias visuales siguiendo un patrón establecido.			
Crea patrones sencillos utilizando colores y figuras en actividades digitales.			

https://wordwall.net/es/resource/106808798

Actividad 6: mi tienda virtual

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 7), donde el 63% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fomentando la asociación número – cantidad de manera interactiva.



LISTA DE COTEJO N° 6

Evaluación: Mi tienda Virtual
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Reconoce los números y precios de los productos presentados en la tienda virtual.			
Realiza sumas sencillas al seleccionar más de un producto.			
Aplica restas simples al simular el pago o el cambio.			

https://wordwall.net/es/resource/106813376

Actividad 7: Rompecabezas geométrico digital

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 9), donde el 70% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fomentando la identificación y ensamblaje de figuras geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo).



LISTA DE COTEJO N° 7

Evaluación: Identificación de figuras geométricas
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

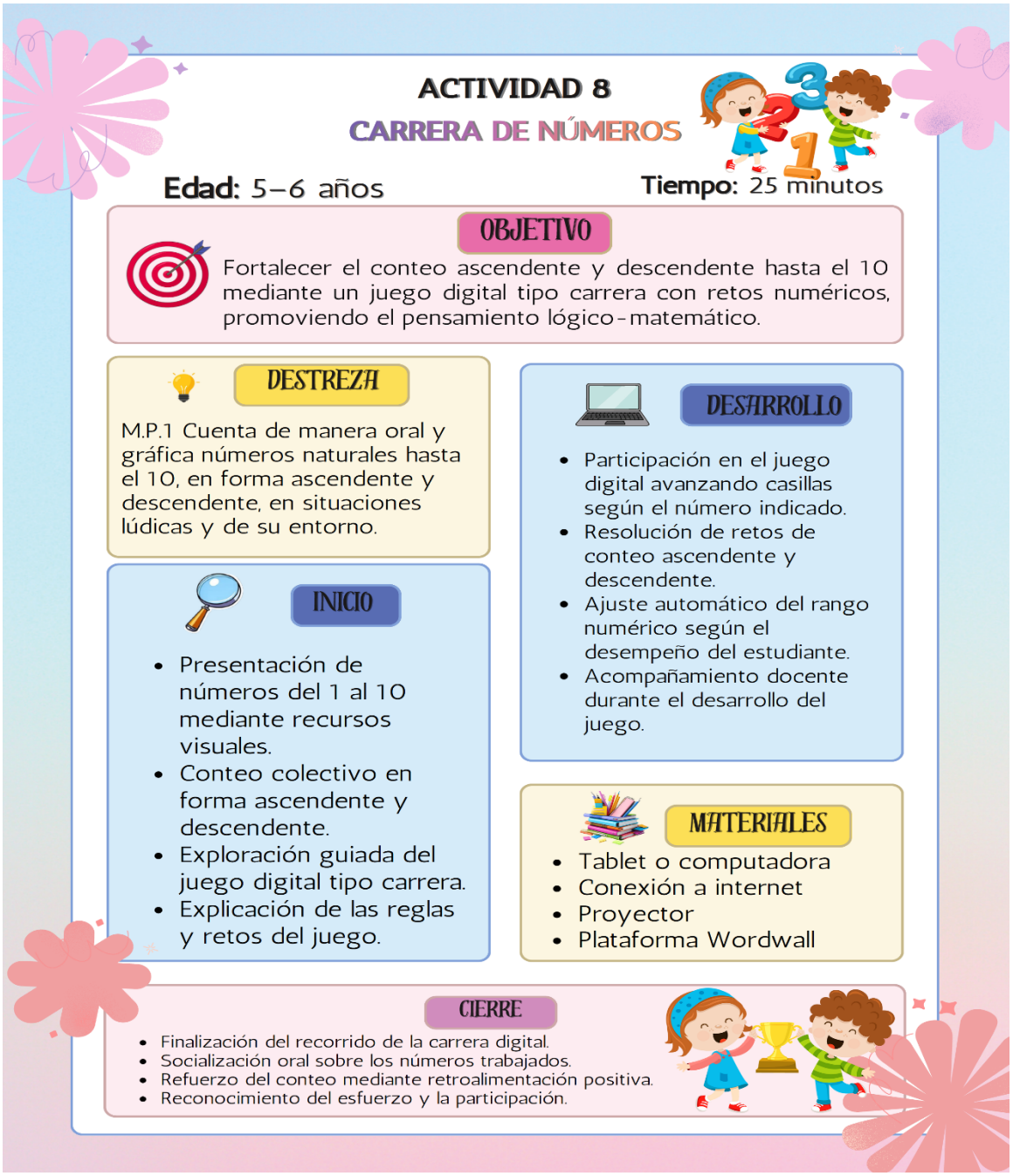
INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Reconoce figuras geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo) en actividades digitales.			
Ensambla correctamente las piezas del rompecabezas siguiendo la forma y el contorno.			
Nombra la figura geométrica armada al finalizar la actividad.			

https://view.genially.com/697e36b61de51ca35440c65c/interactive-content-rompecabezas-geometrico-digital



Actividad 8: Carrera de números

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 6), donde el 73% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema fortaleciendo la habilidad de conteo oral en forma ascendente y descendente hasta el 10 mediante un reto gamificado.



LISTA DE COTEJO N° 8

Evaluación: Conteo ascendente y descendente
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Realiza el conteo oral de números en forma ascendente hasta el 10.			
Realiza el conteo oral de números en forma descendente hasta el 10.			
Avanza correctamente en el juego digital según el número indicado.			

https://wordwall.net/es/resource/106824302

Actividad 9: Detectives de formas en casa

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 10), donde el 60% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema impulsando a los niños a relacionar las figuras geométricas teóricas con objetos reales de su propio entorno.



LISTA DE COTEJO N° 9

Evaluación: Reconocimiento de figuras geométricas en el entorno
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Identifica figuras geométricas básicas en objetos de su entorno familiar.			
Clasifica objetos reales según su forma geométrica.			
Nombra correctamente la figura geométrica observada en cada objeto.			

https://view.genially.com/697e84cabb78a059e333f2f1/interactive-content-detectives-de-formas-en-casa



Actividad 10: El semáforo matemático

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico general (ver Tabla 1), donde el 63% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca brindar a los estudiantes un mecanismo visual y comprensible de autoevaluación sobre las nociones matemáticas que están adquiriendo.



LISTA DE COTEJO N° 10

Evaluación: Comprensión de nociones matemáticas básicas
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Responde a actividades matemáticas digitales según su nivel de comprensión.			
Identifica su nivel de logro utilizando el sistema de colores del semáforo matemático.			
Acepta la retroalimentación y muestra disposición para mejorar.			

https://wordwall.net/es/resource/106826728

Actividad 11: Mapa del tesoro numérico

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 1), donde el 63% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca solucionar este problema promoviendo el razonamiento lógico mediante la resolución de problemas matemáticos sencillos para avanzar pistas en un mapa.



LISTA DE COTEJO N° 11

Evaluación: Resolución de problemas matemáticos sencillos
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Resuelve problemas matemáticos sencillos para avanzar en el mapa digital.			
Selecciona la ruta correcta según el resultado obtenido.			
Mantiene la atención y persevera hasta completar la búsqueda del tesoro.			

https://wordwall.net/es/resource/106828221

Actividad 12: Juego de secuencias sonoras

Esta actividad responde a la dificultad encontrada en el diagnóstico (ver Tabla 3), donde el 67% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Iniciado”. Su diseño busca diversificar la solución a este problema fomentando el reconocimiento y reproducción de patrones lógicos, pero esta vez desde un enfoque auditivo.



LISTA DE COTEJO N° 12

Evaluación: Identificación de patrones auditivos
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Identifica patrones auditivos en secuencias de sonidos.			
Reproduce correctamente la secuencia sonora presentada.			
Mantiene la atención y el ritmo durante la actividad digital.			

https://wordwall.net/es/resource/106828680

Actividad 13: Tablero matemático cooperativo

Esta actividad responde a la necesidad transversal detectada en el pretest de mejorar la resolución conjunta de situaciones matemáticas. Su diseño busca afianzar los conocimientos adquiridos promoviendo el trabajo en equipo, la colaboración y el respeto por los ritmos de los pares.



LISTA DE COTEJO N° 13

Evaluación: Trabajo colaborativo en actividades matemáticas
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Participa activamente en le juego digital respetando turnos.			
Colabora con sus compañeros para resolver retos matemáticos.			
Demuestra actitudes de respeto y cooperación durante la actividad.			

https://wordwall.net/es/resource/106830124

Actividad 14: Evaluación adaptativa lúdica

Esta actividad responde a las debilidades diagnosticadas en el pretest en diversas destrezas numéricas y geométricas. Su diseño permite evaluar la consolidación de estos aprendizajes de manera formativa, ajustando automáticamente la dificultad de las preguntas matemáticas para evitar la frustración.



LISTA DE COTEJO N° 14

Evaluación: Habilidades matemáticas básicas
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Responde a preguntas matemáticas en el juego digital según su nivel de desempeño.			
Muestra interés y participación durante la evaluación lúdica.			
Acepta la retroalimentación y continúa participando en la actividad.			

https://wordwall.net/es/resource/106830638

Actividad 15: Aventura Matemática Digital

Esta actividad responde de forma integral a todas las falencias evidenciadas en las tablas del diagnóstico inicial. Su diseño busca integrar el conteo, los patrones, las figuras geométricas y las operaciones sencillas en una sola producción digital interactiva que evidencie el aprendizaje significativo alcanzado por el niño.



LISTA DE COTEJO N° 15

Evaluación: Integración de habilidades matemática
Técnica: Observación
Instrumento: Lista de cotejo
Edad: 5–6 años

INDICADOR	INICIADO	EN PROCESO	ADQUIRIDO
Presenta evidencias digitales de las habilidades matemáticas trabajadas.			
Integra contenidos matemáticos básicos en su presentación digital.			
Demuestra creatividad y autonomía durante la elaboración del proyecto.			

https://wordwall.net/es/resource/106831144

TABLA RESUMEN DE ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

Tabla 23

Resumen de actividades de la propuesta

N.º	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESTREZA QUE DESARROLLA	PLATAFORMA UTILIZADA	TABLA DIAGNÓSTICA
1	Exploradores de los Números Digitales	Reconocimiento e identificación de números del 1 al 10	Genially	Tabla 5
2	Mi ruta matemática digital	Orientación espacial y uso de nociones (arriba, abajo, izquierda, derecha)	Genially	Tabla 9
3	Clasificadores Virtuales	Clasificación lógica de objetos según forma, tamaño y color	Genially	Tabla 4
4	Contamos con mi Entorno	Relación número-cantidad mediante conteo secuencial	Genially	Tabla 6
5	Patrones mágicos digitales	Identificación y creación de patrones visuales y secuencias lógicas	Wordwall	Tabla 3
6	Mi tienda virtual	Identificación y creación de patrones lógicos en contexto cotidiano (tienda)	Wordwall	Tabla 7
7	Rompecabezas geométrico digital	Identificación y ensamblaje de figuras geométricas básicas	Genially	Tabla 9
8	Carrera de números	Conteo oral ascendente y descendente hasta el 10 (gamificado)	Wordwall	Tabla 6
9	Detectives de formas en casa	Relación de figuras geométricas con objetos reales del entorno	Genially	Tabla 10
10	El semáforo matemático	Autoevaluación de nociones matemáticas mediante mecanismo visual	Wordwall	Tabla 1
11	Mapa del tesoro numérico	Razonamiento lógico mediante resolución de problemas matemáticos sencillos	Wordwall	Tabla 1
12	Juego de secuencias sonoras	Reconocimiento y reproducción de patrones lógicos desde enfoque auditivo	Wordwall	Tabla 3

13	Tablero matemático cooperativo	Trabajo en equipo, colaboración y resolución conjunta de situaciones matemáticas	Wordwall	Transversal (Resolución conjunta de problemas)
14	Evaluación adaptativa lúdica	Evaluación formativa adaptativa de destrezas numéricas y geométricas	Wordwall	Transversal (Tablas 1 a 10)
15	Aventura Matemática Digital	Integración de conteo, patrones, figuras geométricas y operaciones básicas	Wordwall	Transversal (Tablas 1 a 10)

CONCLUSIONES

El análisis del ambiente educativo digital implementado en el subnivel de preparatoria permitió identificar que sus características más consolidadas son la riqueza multimedia y la promoción de la autonomía estudiantil. La totalidad de los entornos observados integraron recursos visuales y auditivos que respetan el ritmo individual de aprendizaje. Sin embargo, funciones esenciales de personalización avanzada como la retroalimentación individualizada (presente solo en el 50% de los casos) y el ajuste automático de niveles de dificultad no se implementan de manera sistemática, lo que indica que la "inteligencia adaptativa" del entorno depende parcialmente de la mediación docente para alcanzar su máximo potencial pedagógico.

La evaluación diagnóstica inicial reveló un nivel de desarrollo incipiente en todas las dimensiones de habilidades matemáticas evaluadas. La mayoría de los estudiantes se ubicó en la categoría "Iniciado" en destrezas fundamentales como la resolución de problemas cotidianos, el reconocimiento numérico y la comparación de cantidades, lo que evidenció que las estrategias pedagógicas previas no lograban cimentar de manera efectiva las bases del pensamiento lógico-matemático. Esta situación se explica por la ausencia de estrategias orientadas a las diferencias individuales y por la presentación de conceptos abstractos sin el apoyo visual e interactivo adecuado para la etapa preoperacional del desarrollo cognitivo infantil.

El diseño de la propuesta alternativa de actividades digitales, estructurada mediante las plataformas Genially y Wordwall, demostró que no basta con la simple digitalización de contenidos; es necesario construir un ecosistema de aprendizaje lúdico que integre estímulos visuales, auditivos y kinestésicos. La propuesta diseñada funcionó como un andamiaje cognitivo eficaz al facilitar la transición del pensamiento concreto al simbólico, ofrecer una interfaz intuitiva que fomentó la navegación autónoma y responder de manera directa a las necesidades pedagógicas detectadas en el diagnóstico inicial.

La comparación de los resultados del pretest y el postest, analizada mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon ($p < 0,05$), evidenció un efecto positivo y estadísticamente significativo derivado de la personalización del ambiente educativo digital. Se produjo una inversión consistente en las tendencias de aprendizaje: los estudiantes superaron las etapas iniciales y consolidaron exitosamente las competencias matemáticas evaluadas, con avances particularmente notables en el cálculo de operaciones básicas (de 3% a 73% en la categoría "Alcanzado") y la comparación de cantidades (de 3% a 57%). En consecuencia, se concluye que ajustar dinámicamente el entorno digital a las necesidades individuales de los estudiantes constituye un factor determinante para el éxito académico en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático durante la educación temprana.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los docentes seleccionar entornos educativos digitales que vayan más allá de lo visual e incorporen funcionalidades de adaptación automática; en caso de que el software disponible solo ofrezca retroalimentación básica (validación de aciertos o errores), es imperativo que el docente complemente esta función con un acompañamiento verbal e individualizado durante la clase. Esta acción asegurará que la personalización cubra también la explicación pedagógica del

error, logrando que el estudiante comprenda la naturaleza de su equivocación y no se limite a avanzar de nivel de forma mecánica, sin haber asimilado el concepto.

Se recomienda formalizar el uso de evaluaciones diagnósticas digitales al inicio del año escolar para identificar temprano las destrezas críticas en el nivel "Iniciado", como el reconocimiento numérico. Estos datos no deben ser solo informativos, sino la base para construir perfiles de aprendizaje individuales. Con estos perfiles, los docentes podrán planificar e implementar secuencias de nivelaciones personalizadas de manera inmediata, evitando que las lagunas de conocimiento o las deficiencias lógico-matemáticas se conviertan en obstáculos a lo largo de todo el año escolar.

Se recomienda fomentar la capacitación docente en el uso de herramientas de autoría de contenido interactivo, como Genially o Wordwall, para que los educadores pasen de ser simples consumidores a ser creadores de sus propios recursos. Se debe promover la creación de un repositorio institucional virtual de "Objetos de Aprendizaje Personalizados", organizados por destrezas y niveles de dificultad, esta iniciativa permitirá que el material diseñado no se pierda, sino que sea reutilizable, adaptable y sostenible pedagógicamente para las futuras generaciones de estudiantes que ingresen al subnivel de preparatoria.

Se exhorta a las autoridades educativas a integrar la personalización digital como estrategia metodológica transversal, y no como una actividad aislada de computación. Considerando la alta efectividad demostrada por esta intervención pedagógica en el desarrollo del pensamiento lógico, se sugiere fuertemente replicar esta metodología exitosa en otras áreas del currículo. Asimismo, resulta fundamental asegurar la dotación tecnológica mínima en las instituciones, garantizando que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para potenciar sus capacidades mediante un aprendizaje verdaderamente adaptativo.

GLOSARIO

1. **Actividad lúdica. -** Estrategia de enseñanza basada en el juego que motiva y facilita la apropiación del conocimiento, permitiendo que los niños aprendan de forma activa y sin presión.
2. **Ambiente educativo digital. -** Espacio virtual de aprendizaje que integra recursos tecnológicos interactivos (como Genially o Wordwall), diseñados pedagógicamente para facilitar la enseñanza y el aprendizaje.
3. **Andamiaje cognitivo. -** Apoyo temporal y adaptativo que brinda el docente o un entorno digital estructurado al estudiante para que logre alcanzar nuevos conocimientos que no podría obtener por sí solo.
4. **Asociación número-cantidad. -** Habilidad matemática inicial que consiste en conectar correctamente el símbolo numérico (grafía) con la cantidad real de objetos que representa.
5. **Autonomía estudiantil. -** Capacidad del estudiante para gestionar su propio ritmo de aprendizaje, navegar por los entornos digitales y resolver retos de manera progresiva e independiente
6. **Brecha tecnológica. -** Desigualdad generada por la falta de acceso a dispositivos adecuados, a la conectividad o a la capacitación docente, que afecta la integración eficaz de las TIC en la educación.
7. **Cardinalidad. -** Comprensión matemática que le permite al niño entender que el último número pronunciado durante un conteo representa la cantidad total de la colección observada.
8. **Clasificación. -** Habilidad primaria del pensamiento lógico que permite a los niños organizar, agrupar y diferenciar objetos de su entorno según diversos criterios (tamaño, forma, color, etc.).

9. **Comprensión numérica. -** Proceso cognitivo mediante el cual los niños construyen el significado abstracto de los números, su representación y su utilidad para resolver situaciones cotidianas.
10. **Constructivismo. -** Enfoque pedagógico y psicológico que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que el estudiante construye su conocimiento a través de la interacción con su entorno.
11. **Evaluación adaptativa. -** Tipo de prueba digital inteligente que ajusta automáticamente su nivel de dificultad a partir de las respuestas en tiempo real del estudiante.
12. **Gamificación. -** Uso de mecánicas y elementos propios de los juegos (retos, niveles, recompensas) en entornos educativos digitales para incrementar la participación y la motivación de los alumnos.
13. **Interactividad. -** Capacidad de un recurso digital para permitir la participación activa y bidireccional del usuario, reaccionando de inmediato a sus acciones y decisiones.
14. **Orientación espacial. -** Habilidad cognitiva que permite al niño comprender dónde se encuentran él y los demás objetos, utilizando nociones como arriba, abajo, izquierda y derecha.
15. **Patrones visuales. -** Secuencias lógicas y repetitivas de formas o colores que ayudan a los infantes a descubrir el orden, predecir lo que sigue y desarrollar las bases del razonamiento lógico.
16. **Pensamiento lógico-matemático. -** Proceso cognitivo que permite a los niños enfrentar desafíos sencillos, comparar, ordenar y establecer relaciones cuantitativas con su entorno.
17. **Personalización del aprendizaje. -** Acción pedagógica orientada a ajustar los contenidos, el nivel de dificultad y el ritmo de las actividades a las necesidades y estilos individuales de cada estudiante.

18. **Retroalimentación personalizada. -** Información directa, oportuna y específica (brindada por el docente o el sistema digital) que ayuda al estudiante a comprender sus errores y mejorar su desempeño.
19. **Seriación. -** Habilidad matemática fundamental que consiste en comparar y ordenar elementos basándose en sus diferencias progresivas (del más grande al más pequeño, etc.).
20. **Zona de desarrollo próximo (ZDP). -** Postulado de Vygotsky que define la distancia entre lo que un niño puede hacer por sí mismo y lo que puede lograr con la guía de un tutor o una herramienta interactiva

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta-Inchaustegui, Y., & Alsina, Á. (2022). Influencia del contexto de enseñanza en la representación de patrones en educación infantil. *Alteridad*, *17*(2), 166-179. https://doi.org/10.17163/ALT.V17N2.2022.01

Acosta Mariño, A. A., Jiménez, M. L. P., Cobeña Cedeño, A. A., Rosado García, T. L., & Chancay Chancay, M. M. (2025a). Herramientas digitales y el aprendizaje de la matemática en educación básica. Revista Minerva, 6(17), 29-38. https://doi.org/10.47460/MINERVA.V6I17.191

Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial Suplemento 689 del 22 de noviembre de 2024.

Andrade, J. M. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, *28*, 115-140. https://doi.org/10.51302/TCE.2024.18987

Basantes, E., Virginia, O., Independiente, I., Medina, R.-E. R., Myrian, C., Murillo, R.-E. E., Elizabeth, J., Quishpi, C., Patricia, N., Auquilla, C., & Marisol, P. (2025). Estrategias de aprendizaje basado en el juego para mejorar la noción lógico-matemática en educación inicial. *Arandu UTIC*, *12*(4), 229-239. https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1667

Bermeo, C. M. (2021). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Polo Del Conocimiento: Revista Científico - Profesional, 6(11), 89–103. https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3256

Buendía Cueva, G. I., Tasayco Diaz, A. P., Menacho Rivera, A. S., Buendía Cueva, G. I., Tasayco Diaz, A. P., & Menacho Rivera, A. S. (2025). Gamificación y tecnología en la educación infantil: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, *5*(3). https://doi.org/10.5281/ZENODO.14549138

Calle, J. P., Rodríguez, M. de la C., Calle, J. P., & Rodríguez, M. de la C. (2024a). Pizarra digital interactiva para la enseñanza aprendizaje de las figuras geométricas con niños de preescolar. *Revista Espacios*, *45*(1), 18-33. https://doi.org/10.48082/ESPACIOS-A24V45N01P02

Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S., Paladines Benítez, M. del C., Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S., & Paladines Benítez, M. del C. (2021a). 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. https://doi.org/10.33996/REVISTAHORIZONTES.V5I19.240

Chacha Benavides, M. J., Ortega Poveda, E. N., Molina Ayala, R. E., Cadena Morales, A. G., & Narváez Cazar, M. del P. (2025). Integración pedagógica de entornos digitales interactivos como catalizadores del aprendizaje significativo en matemáticas en la Educación General

Básica. *ASCE MAGAZINE, ISSN-e 3073-1178, Vol. 4, Nº. 3, 2025 (Ejemplar dedicado a: Edición Frecuencia de Julio/Septiembre), págs. 1860-1882*, *4*(3), 1860-1882. https://doi.org/10.70577/ASCE/1860.1882/2025

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2008). art. 26, 20-oct. (2008).

Cueva-Cáceres, J., & Cueva-Cáceres, J. (2023). Gamificación: Un Recurso que Promueve las Competencias Matemáticas en la Educación Peruana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, *16*(2), 209-221. https://doi.org/10.37843/RTED.V16I2.397

Dolores, M., Robles, R., Manuel, J., & Acosta, Z. (2025a). Aplicación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universidad Ciencia y Tecnología*, *29*(126), 130-138. https://doi.org/10.47460/UCT.V29I126.947

Elizabeth Navas-Franco, L., Heriberto Ortiz-Carrasco, W., Vanessa Cabrera-Urbina, E., Alexandra Orna-Quintanilla, K., & Superior Tecnológico España -Ecuador, I. (2024). Efectividad de los Materiales Educativos en la Personalización del Aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, *9*(5), 805-817. https://doi.org/10.33386/593DP.2024.5.2688

Espina, E., & Novo, M. L. (2019). Analysis of geometry presence in Primary School textbooks. 31(3). https://doi.org/10.24844/EM3103.04

Espitia, A. C. S., Otálora, Y., & Taborda-Osorio, H. (2022). Aprendizaje del conteo y los números naturales en preescolar: una revisión sistemática de la literatura. *Universitas Psychologica*, *21*, 1-16. https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy21.acnn

Gomez, M. V. A., Velez, E. D. C., Cedeño, F. K. A., & Llaguno, L. S. V. (2025). Enseñanza de patrones y secuencias: importancia en el desarrollo del pensamiento lógico. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual «ALCON»*, *5*(1), 386-395. https://doi.org/10.62305/alcon.v5i1.420

Jazmín, E., Izurieta, G., & León, M. I. (2025). Herramientas Digitales en la Educación Inicial en Ecuador: Potenciando el Aprendizaje Infantil. *ARANDU UTIC, ISSN 2409-2401, Vol. 12, Nº. 1, 2025, págs. 1760-1776*, *12*(1), 1760-1776. https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.706

Justa Torres-Arroyo, V., Beatriz Guerra-de González, Y., Cesar Vallejo, U., Libertad Perú, L., & Perú, L. (2024). Taller de actividades lúdicas en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del nivel primario. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, *7*(13), 385-402. https://doi.org/10.35381/E.K.V7I13.3242

Maguiña Huerta, L. L., Padilla Caballero, J. E. A., Maguiña Huerta, L. L., & Padilla Caballero, J. E. A. (2025a). Innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica: revisión sistemática. *Revista InveCom*, *5*(3). https://doi.org/10.5281/ZENODO.14271210

Martínez-Huertas, J. C. (2024). Uso de la Tecnología Digital en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Perspectiva de la Práctica en el Aula. Revista Docentes 2.0, 17(2), 27-33. https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.519

Martínez, J. D. P. G., Pindo, A. D. L. Á. O., Yagual, C. A. G., Sánchez, L. A. E., & Granda, R. A. V. (2025). Análisis de implementación de estrategias didácticas para enseñanza de operaciones básicas en niños de básica. *Revista Social Fronteriza*, *5*(3). https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)734

Martínez-Márquez, M. A. (2025). Inteligencia Artificial y Educación. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 18(1), 245-257. https://doi.org/10.37843/RTED.V18I1.614

Molina-Linares, D. F. (2024). Aplicación de la Alfabetización Digital Gamificada para Potenciar Habilidades Matemáticas en Primaria. *Revista Docentes 2.0*, *17*(1), 412-422. https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.501

Mujica-Sequera, R. M., & Mujica-Sequera, R. M. (2024). Clasificación de las Herramientas de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, *17*(1), 31-40. https://doi.org/10.37843/RTED.V17I1.513

Natalí Gutiérrez-Cueva, C., Beatriz Guerra-Castellanos, Y., César Vallejo, U., Libertad Perú, L., & Cesar Vallejo, U. (2024). Juegos cooperativos y competencias matemáticas en educación inicial: una revisión sistemática. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, *10*(19), 245-262. https://doi.org/10.35381/CM.V10I19.1375

Navas-Franco, L., Ortiz-Carrasco, W., Cabrera-Urbina, E., & Orna-Quintanilla, K. (2024). Efectividad de los Materiales Educativos en la Personalización del Aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, *9*(5), 805-817. https://doi.org/10.33386/593dp.2024.5.2688

Orihuela De la Cruz, C. R., & Orihuela De la Cruz, C. R. (2025). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, *5*(1). https://doi.org/10.5281/ZENODO.12659918

Palacios-García, T., & Palacios-García, T. (2024). Adaptaciones curriculares y su importancia en estudiantes con necesidades educativas especiales. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, *10*(18), 313-326. https://doi.org/10.35381/CM.V10I18.1273

Pando, V., & Andino, R. (2025). *Estrategias didácticas para el aprendizaje de nociones de clasificación y de numeración en preescolar: un estudio de revisión Teaching strategies for learning classification and numeration concepts in preschool: a review study*. *46*. https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n04p06

Pérez-Cruz, J. A., Arenas, U. D. B., Aragón, M.-R. V., Dominguez, J. G. R., & Campos, M. H. A. (2024a). Uso de la Tecnología en la enseñanza de las matemáticas en educación básica: Análisis Bibliométrico y revisión literaria. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, *15*(29), 804. https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2229

Pilatasig, M. S. T., Villacres, E. P. M., Navas, N. P. S., Peña, P. J. C., & Toapanta, M. L. T. (2025). La efectividad de las tecnologías educativas en la educación inicial, y sus implicaciones para la práctica educativa y el aprendizaje infantil. *ASCE MAGAZINE*, *4*(2), 525-544-525–544. https://doi.org/10.70577/ASCE/525.544/2025

Puche-Villalobos, D. J., & Puche-Villalobos, D. J. (2024). INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DESDE LA PERSPECTIVADOCENTE. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, *10*(ESPECIAL), 85-100. https://doi.org/10.55560/ARETE.2024.EE.10.7

Quispe Cárdenas, H. R., Morales Ramírez, I. V., Montenegro Lozada, A. D. J., Quispe Cárdenas, H. R., Morales Ramírez, I. V., & Montenegro Lozada, A. D. J. (2025). Impacto del acompañamiento y monitoreo pedagógico en la educación: una revisión sistémica de los últimos 15 años. *Aula Virtual*, *6*(13). Https://Doi.Org/10.5281/ZENODO.15389651

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, *9*(3), 1-6. https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Sánchez Changoluisa, M. F., Hallo Caiza, E. P., & Toapanta Toapanta, M. E. (2025). Impacto de la implementación de herramienta digitales en el aprendizaje de los estudiantes: contexto de Educación Básica. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social, ISSN-e 2953-6421, Vol. 4, Nº. 7, 2025 (Ejemplar dedicado a: Ethical responsibility in the use of advanced systems for scientific writing), págs. 735-749*, *4*(7), 735-749. https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)735-749

Screpnik, C. R., Mejia, J. C., Bennasar, F. N., & Ibáñez, J. S. (2023). Videojuegos aplicados a la enseñanza de las matemáticas iniciales: una revisión sistemática. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 79-102. https://doi.org/10.6018/RIITE.558751

Tapuyo, W. J. A., Sapa, L. R. P., Heredia, C. I. V., & Adriano, L. E. S. (2025). Tecnologías Emergentes en Educación: Aprendizaje Personalizado y Automatizado. *Revista Scientific*, *10*(35),297-320.https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2025.10.35.14.297-320

Torbeyns, J., Verbruggen, S., & Depaepe, F. (2024). ECE Teachers' Use of Educational Technology in Early Mathematics Education and Its Association with Teacher and School

Characteristics. *Teaching Mathematics as to be Meaningful – Foregrounding Play and Children's Perspectives*, 145-156. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37663-4_11

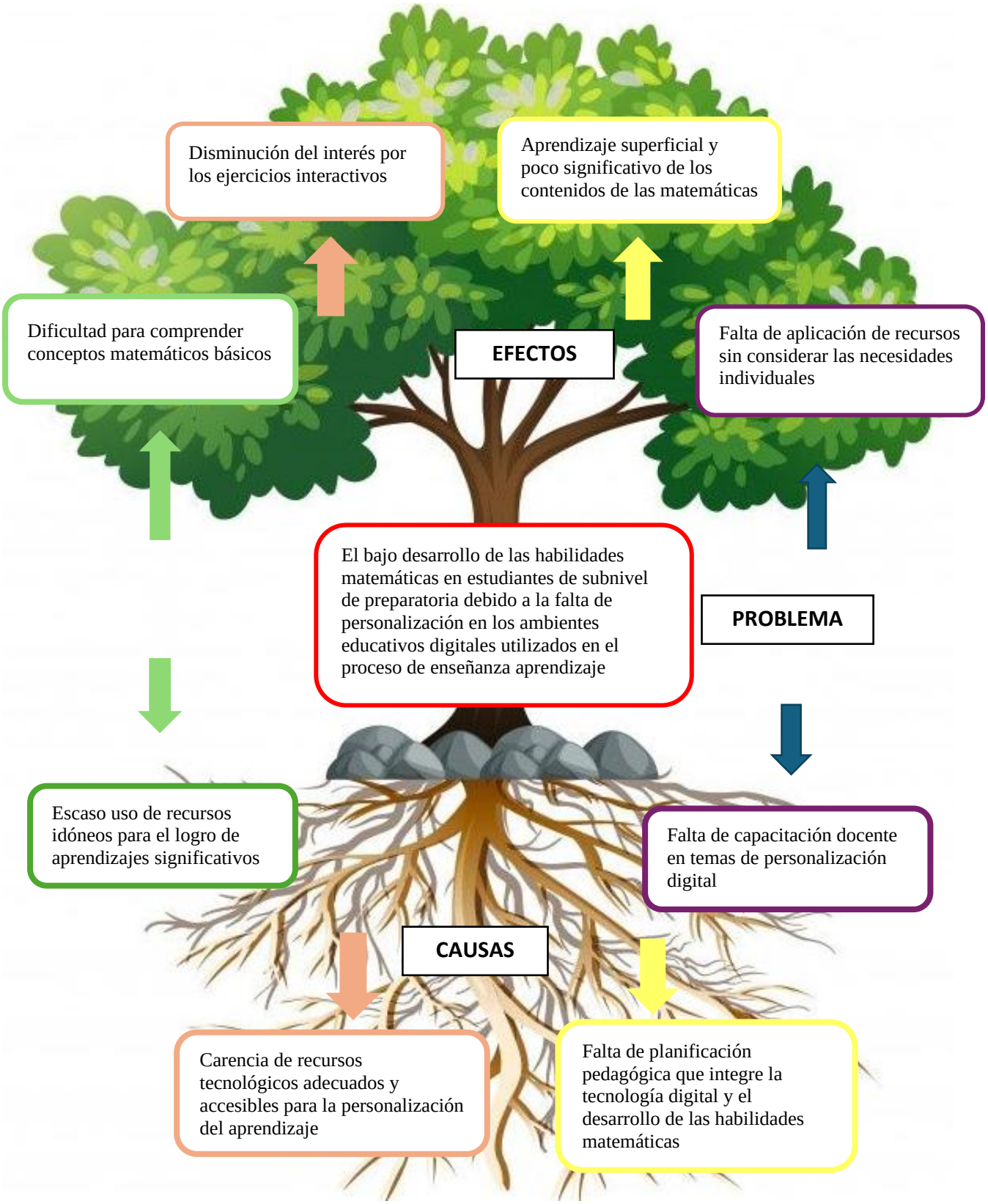
Torres, C. V. G., Atoche, C. B., Cedeño, B. J. B., Santana, L. M. Q., & Preciado, M. P. U. (2022). Estrategias lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de preparatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *6*(1), 785-803. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1541

Villatoro Morala, S., Moreno-Tallóna, F., Villatoro Morala, S., & Moreno-Tallóna, F. (2024). Avances tecnológicos y transformación educativa: Hacia una enseñanza inclusiva. *Revista Andina de Educación*, *8*(1), 5132. https://doi.org/10.32719/26312816.2025.5132

Villatoro Moral, S., & Moreno-Tallón, F. (2024). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en la Educación inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(3), 6058-6068. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11801

ANEXOS

Anexo 1. Árbol de problemas



Anexo 2. Matriz categorial

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Personalización del ambiente educativo digital	**Adaptación de contenidos**	Contenidos ajustados al ritmo del estudiante.
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.
		Retroalimentación personalizada.
	Interactividad y accesibilidad	Integración simultánea de videos e imágenes
		Acceso autónomo a las actividades con máximo dos clics.
		Interacción táctil o motriz del niño tres veces por actividad
	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.
		Ajuste automático de actividades.
		Evaluaciones adaptativas.
Logro de habilidades matemáticas	**Razonamiento lógico-matemático**	Resolución de problemas sencillos.
		Identificación de patrones y secuencias.
		Clasificación de objetos según criterios.
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.
		Asociación número–cantidad.
		Uso de operaciones básicas.
	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.
		Orientación espacial.
		Representación gráfica de figuras.

Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala / Unidad de medida	Ítem
Personalización del ambiente educativo digital (VI)	Adaptación de contenidos	Contenidos adaptados al ritmo del estudiante.	Lista de cotejo	Tipo de escala: Escala dicotómica nominal Sí = 1 No = 0	1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.
					2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.			3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.
		Retroalimentación personalizada.			4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.
	Interactividad y accesibilidad	Integración simultánea de videos e imágenes			5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.
		Acceso autónomo a las actividades con máximo dos clics.			6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.
		Interacción táctil o motriz del niño tres veces por actividad			7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.
	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.			8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.
		Ajuste automático de actividades.			9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.
		Evaluaciones adaptativas.			10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.
Logro de habilidades matemáticas (VD)	Razonamiento lógico-matemático	Resolución de problemas sencillos.	Observación estructurada	Tipo de escala: ordinal (Likert) 1 = Iniciado 2 = En proceso 3 = Adquirido	1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).
					2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.
		Identificación de patrones y secuencias.			3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.
		Clasificación de objetos según criterios.			4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.			5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.
		Asociación número cantidad.			6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.
		Uso de operaciones básicas.			7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.
	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.			8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).
		Orientación espacial.			9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.
		Representación gráfica de figuras.			10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.

Anexo 4. Técnicas e instrumentos de investigación (las que Ud. Utilizó en su investigación)

LISTA DE COTEJO

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

DATOS INFORMATIVOS:

Institución educativa: Unidad Educativa "9 de Octubre".

Subnivel: Preparatoria.

Fecha de aplicación: _____

Ítem	Si=1	NO=0
1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.		
2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.		
3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.		
4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.		
5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.		
6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.		
7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.		
8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.		
9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.		
10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.		

FICHA DE OBSERVACIÓN

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria

DATOS INFORMATIVOS:

Institución educativa: Unidad Educativa "9 de Octubre"
Subnivel: Preparatoria
Fecha de aplicación: _____
Momento de evaluación: ( ) Pretest ( ) Postest
Nombre del estudiante:

Ítem	1 = Iniciado	2 = En proceso	3 = Adquirido
1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).			
2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.			
3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.			
4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).			
5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.			
6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.			
7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.			
8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).			
9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.			
10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.			

Anexo 5. Validación por expertos de las técnica e instrumentos de investigación

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

Ibarra, 13 de enero de 2026

Magister: Haro Oña Lidia Marisol
Presente. -

Asunto: Solicitud de evaluación de instrumentos de recolección de datos

De mi consideración:
Reciba un cordial saludo de parte de la estudiante **Merly Del Pilar Pincay Toala con CI: 1309792628**, perteneciente a la **Carrera de Educación Inicial modalidad en Línea** de la **Universidad Técnica del Norte**.

Por medio de la presente, solicito muy respetuosamente su colaboración como **experto/a en el área de educación inicial,** para la **evaluación de los instrumentos de recolección de datos** correspondientes al Trabajo de Integración Curricular: **Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria**

El propósito de esta evaluación es obtener su criterio técnico respecto a la **validez de contenido, pertinencia, claridad y coherencia** de los ítems que componen los instrumentos, con el fin de garantizar la calidad científica del proceso investigativo.

Adjunto los instrumentos junto con la matriz de validación respectiva, agradeciendo de antemano su valiosa disposición y aporte académico. Su participación será debidamente reconocida en la sección de validación por expertos del informe final.
Agradezco su colaboración y el tiempo destinado a esta revisión.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MERLY DEL PILAR
PINCAY TOALA
Validar únicamente con FirmaEC

Adjuntos:
Matriz de operacionalización de variables
Instrumentos de recolección de datos
Matriz de evaluación de los instrumentos

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala / Unidad de medida	Ítem
Personalización del ambiente educativo digital	Adaptación de contenidos	Contenidos adaptados al ritmo del estudiante.	Lista de cotejo	Tipo de escala: Escala dicotómica nominal Sí = 1 No = 0	1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.
					2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.			3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.
		Retroalimentación personalizada.			4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.
	Interactividad y accesibilidad	Uso de recursos multimedia.			5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.
		Facilidad de navegación y acceso.			6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.
		Participación activa del estudiante en el entorno digital.			7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.

	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.			8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.
		Ajuste automático de actividades.			9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.
		Evaluaciones adaptativas.			10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.
Logro de habilidades matemáticas (VD)	Razonamiento lógico-matemático	Resolución de problemas sencillos.	Observación estructurada	Tipo de escala: ordinal (Likert) 1 = Iniciado 2 = En proceso 3 = Adquirido	1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).
					2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.
		Identificación de patrones y secuencias.			3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.
		Clasificación de objetos según criterios.			4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.			5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.
		Asociación número cantidad.			6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.
		Uso de operaciones básicas.			7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.			8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).
		Orientación espacial.			9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.
		Representación gráfica de figuras.			10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO A

LISTA DE COTEJO

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Verificar la presencia de características de personalización en el ambiente educativo digital utilizado con estudiantes del subnivel de preparatoria.

Item	Si=1	NO=0
1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.		
2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.		
3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.		
4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.		
5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.		
6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.		
7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.		
8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.		
9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.		
10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.		

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO B

FICHA DE OBSERVACIÓN

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Observar el efecto de la personalización del ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria, a partir de su interacción con recursos digitales adaptados a su ritmo y nivel de aprendizaje.

Item	1 = Iniciado	2 = En proceso	3 = Adquirido
1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).			
2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.			
3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.			
4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).			
5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.			
6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.			
7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.			
8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).			
9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.			
10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.			

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS DEL JURADO EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	HARO OÑA LIDIA MARISOL
DATOS DE CONTACTO	0995117630
CARGO QUE DESEMPEÑA	DOCENTE DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN / DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "MIGUEL ÁNGEL LEÓN" / UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
AÑOS DE EXPERIENCIA	21 AÑOS EN EL MEC / 3 AÑOS UTN
TÍTULO PROFESIONAL DE CUARTO NIVEL	MAGISTER EN EDUCACIÓN INICIAL
TÍTULO PROFESIONAL DE TERCER NIVEL	LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENCION PROFESORA PARVULARIA

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	El bajo desarrollo de las habilidades matemáticas en estudiantes de subnivel de preparatoria debido a la falta de personalización en los ambientes educativos digitales utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje
OBJETIVO GENERAL	Determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	• Identificar las características de la personalización del ambiente educativo digital aplicado en el subnivel de preparatoria. • Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria. • Diseñar una propuesta alternativa de actividades de personalización de un ambiente educativo digital para el desarrollo de habilidades matemáticas. • Comparar los resultados del desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado.

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Muy Pertinente	**5**
Pertinente	**4**
Indeciso	**3**
Poco Pertinente	**2**
Nada Pertinente	**1**

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO A

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	**X**				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de	**X**				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	estudio.					
3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la correlación de causa y efecto.	**X**				
6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				

OBSERVACIÓN O SUGERENCIA: Ninguna

EXPERTA:

Firmado electrónicamente por:
LIDIA MARISOL HARO OÑA
Validar únicamente con FirmaEC

MSc. Lidia Marisol Haro Oña

C.I. 171349613-9

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO B

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	**X**				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.	**X**				
3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite	**X**				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	la correlación de causa y efecto.					
6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				

OBSERVACIÓN O SUGERENCIA: Ninguna

EXPERTA:

Firmado electrónicamente por:
LIDIA MARISOL HARO ONA
Validar únicamente con FirmaEC

MSc. Lidia Marisol Haro Oña

C.I. 171349613-9

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

Ibarra, 13 de enero 2026
Magister: Margrathe Yolanda Paz Alcívar
Presente. -

Asunto: Solicitud de evaluación de instrumentos de recolección de datos

De mi consideración:
Reciba un cordial saludo de parte de la estudiante **Merly Del Pilar Pincay Toala con CI: 1309792628**, perteneciente a la **Carrera de Educación Inicial modalidad en Línea** de la **Universidad Técnica del Norte**.

Por medio de la presente, solicito muy respetuosamente su colaboración como **experto/a en el área de educación inicial,** para la **evaluación de los instrumentos de recolección de datos** correspondientes al Trabajo de Integración Curricular: **Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria**

El propósito de esta evaluación es obtener su criterio técnico respecto a la **validez de contenido, pertinencia, claridad y coherencia** de los ítems que componen los instrumentos, con el fin de garantizar la calidad científica del proceso investigativo.

Adjunto los instrumentos junto con la matriz de validación respectiva, agradeciendo de antemano su valiosa disposición y aporte académico. Su participación será debidamente reconocida en la sección de validación por expertos del informe final.
Agradezco su colaboración y el tiempo destinado a esta revisión.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MERLY DEL PILAR
PINCAY TOALA
Validar únicamente con FirmaEC

Adjuntos:
Matriz de operacionalización de variables
Instrumentos de recolección de datos
Matriz de evaluación de los instrumentos

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala / Unidad de medida	Ítem
Personalización del ambiente educativo digital	Adaptación de contenidos	Contenidos adaptados al ritmo del estudiante.	Lista de cotejo	Tipo de escala: Escala dicotómica nominal Sí = 1 No = 0	1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.
					2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.			3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.
		Retroalimentación personalizada.			4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.
	Interactividad y accesibilidad	Uso de recursos multimedia.			5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.
		Facilidad de navegación y acceso.			6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.
		Participación activa del estudiante en el entorno digital.			7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.			8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.
		Ajuste automático de actividades.			9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.
		Evaluaciones adaptativas.			10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.
Logro de habilidades matemáticas (VD)	Razonamiento lógico-matemático	Resolución de problemas sencillos.	Observación estructurada	Tipo de escala: ordinal (Likert) 1 = Iniciado 2 = En proceso 3 = Adquirido	1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).
					2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.
		Identificación de patrones y secuencias.			3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.
		Clasificación de objetos según criterios.			4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.			5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.
		Asociación número cantidad.			6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.
		Uso de operaciones básicas.			7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.

	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.			8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).
		Orientación espacial.			9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.
		Representación gráfica de figuras.			10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO A

LISTA DE COTEJO

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Verificar la presencia de características de personalización en el ambiente educativo digital utilizado con estudiantes del subnivel de preparatoria.

Item	Si=1	NO=0
1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.		
2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.		
3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.		
4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.		
5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.		
6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.		
7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.		
8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.		
9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.		
10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.		

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO B

FICHA DE OBSERVACIÓN

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Observar el efecto de la personalización del ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria, a partir de su interacción con recursos digitales adaptados a su ritmo y nivel de aprendizaje.

Item	1 = Iniciado	2 = En proceso	3 = Adquirido
1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).			
2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.			
3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.			
4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).			
5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.			
6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.			
7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.			
8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).			
9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.			
10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.			

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS DEL JURADO EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	Paz Alcívar Margrathe Yolanda
DATOS DE CONTACTO	0983189635
CARGO QUE DESEMPEÑA	Docente-Coordinadora
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Universidad Técnica del Norte
AÑOS DE EXPERIENCIA	15 años
TÍTULO PROFESIONAL DE CUARTO NIVEL	Magíster en Educación Inicial
TÍTULO PROFESIONAL DE TERCER NIVEL	Licenciada en Ciencias de la Educación

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	El bajo desarrollo de las habilidades matemáticas en estudiantes de subnivel de preparatoria debido a la falta de personalización en los ambientes educativos digitales utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje
OBJETIVO GENERAL	Determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	• Identificar las características de la personalización del ambiente educativo digital aplicado en el subnivel de preparatoria. • Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria. • Diseñar una propuesta alternativa de actividades de personalización de un ambiente educativo digital para el desarrollo de habilidades matemáticas. • Comparar los resultados del desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado.

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Muy Pertinente	**5**
Pertinente	**4**
Indeciso	**3**
Poco Pertinente	**2**
Nada Pertinente	**1**

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO A

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	X				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías	X				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	relacionadas a cada variable de estudio.					
3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la correlación de causa y efecto.	**X**				
6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				
OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:						
FIRMA ELECTRONICA DEL EXPERTO						

Firmado electrónicamente por:
MARGRATHE YOLANDA PAZ ALCIVAR
Validar únicamente con FirmaEC

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO B

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	**X**				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.	**X**				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la correlación de causa y efecto.	**X**				
6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				
OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:						
FIRMA ELECTRONICA DEL EXPERTO						

Firmado electrónicamente por:
MARGRATHE YOLANDA PAZ ALCIVAR
Validar únicamente con FirmaEC

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

Ibarra, 19 de enero de 2026
Magister: Peralta Paz Jhonson Marcelo
Presente. -

Asunto: Solicitud de evaluación de instrumentos de recolección de datos

De mi consideración:
Reciba un cordial saludo de parte de la estudiante **Merly Del Pilar Pincay Toala con CI: 1309792628**, perteneciente a la **Carrera de Educación Inicial modalidad en Línea** de la **Universidad Técnica del Norte**.

Por medio de la presente, solicito muy respetuosamente su colaboración como **experto/a en el área de educación inicial,** para la **evaluación de los instrumentos de recolección de datos** correspondientes al Trabajo de Integración Curricular: **Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria**

El propósito de esta evaluación es obtener su criterio técnico respecto a la **validez de contenido, pertinencia, claridad y coherencia** de los ítems que componen los instrumentos, con el fin de garantizar la calidad científica del proceso investigativo.

Adjunto los instrumentos junto con la matriz de validación respectiva, agradeciendo de antemano su valiosa disposición y aporte académico. Su participación será debidamente reconocida en la sección de validación por expertos del informe final.
Agradezco su colaboración y el tiempo destinado a esta revisión.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MERLY DEL PILAR
PINCAY TOALA
Validar únicamente con FirmaEC

Adjuntos:
Matriz de operacionalización de variables
Instrumentos de recolección de datos
Matriz de evaluación de los instrumentos

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala / Unidad de medida	Ítem
Personalización del ambiente educativo digital	Adaptación de contenidos	Contenidos adaptados al ritmo del estudiante.	Lista de cotejo	Tipo de escala: Escala dicotómica nominal Sí = 1 No = 0	1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.
					2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.
		Actividades diferenciadas por nivel de dificultad.			3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.
		Retroalimentación personalizada.			4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.
	Interactividad y accesibilidad	Uso de recursos multimedia.			5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.
		Facilidad de navegación y acceso.			6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.
		Participación activa del estudiante en el entorno digital.			7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

	Monitoreo y seguimiento	Registro del progreso individual.			8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.
		Ajuste automático de actividades.			9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.
		Evaluaciones adaptativas.			10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.
Logro de habilidades matemáticas (VD)	Razonamiento lógico-matemático	Resolución de problemas sencillos.	Observación estructurada	Tipo de escala: ordinal (Likert) 1 = Iniciado 2 = En proceso 3 = Adquirido	1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).
		Identificación de patrones y secuencias.			2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.
		Clasificación de objetos según criterios.			3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.
	Comprensión numérica	Reconocimiento de números.			4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).
		Asociación número cantidad.			5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.
		Uso de operaciones básicas.			6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.
					7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.

	Pensamiento espacial y geométrico	Identificación de formas geométricas.			8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).
		Orientación espacial.			9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.
		Representación gráfica de figuras.			10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO A

LISTA DE COTEJO

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Verificar la presencia de características de personalización en el ambiente educativo digital utilizado con estudiantes del subnivel de preparatoria.

Item	Si=1	NO=0
1. El entorno educativo digital presenta contenidos ajustados al ritmo de aprendizaje del estudiante.		
2. El entorno educativo digital permite que el estudiante avance de manera autónoma según su propio ritmo de aprendizaje.		
3. El entorno educativo digital presenta actividades diferenciadas según el nivel de dificultad.		
4. El entorno educativo digital brinda retroalimentación personalizada de acuerdo con el desempeño del estudiante.		
5. El entorno educativo digital incorpora recursos multimedia (videos, imágenes, audios u otros) para apoyar el aprendizaje.		
6. El entorno educativo digital presenta una navegación sencilla y accesible para los estudiantes.		
7. El entorno educativo digital promueve la participación activa del estudiante durante las actividades de aprendizaje.		
8. El entorno educativo digital registra el progreso individual del estudiante de manera sistemática.		
9. El entorno educativo digital ajusta automáticamente las actividades según el desempeño del estudiante.		
10. El entorno educativo digital aplica evaluaciones adaptativas acordes al nivel de desempeño del estudiante.		

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

INSTRUMENTO B

FICHA DE OBSERVACIÓN

Subnivel: Preparatoria

Propósito: Observar el efecto de la personalización del ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria, a partir de su interacción con recursos digitales adaptados a su ritmo y nivel de aprendizaje.

Ítem	1 = Iniciado	2 = En proceso	3 = Adquirido
1. Resuelve problemas matemáticos sencillos relacionados con situaciones cotidianas (agregar, quitar, comparar cantidades).			
2. Compara cantidades utilizando términos: más que, menos que, igual que.			
3. Identifica y continúa patrones y secuencias lógicas con objetos, colores o números.			
4. Clasifica objetos según diferentes criterios (tamaño, forma, color, textura).			
5. Reconoce y nombra los números del 1 al 20 correctamente.			
6. Asocia el número con la cantidad correspondiente de objetos.			
7. Realiza operaciones básicas de suma y resta con cantidades hasta el 10.			
8. Identifica y nombra las formas geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo).			
9. Demuestra orientación espacial utilizando conceptos: arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.			
10. Representa gráficamente figuras geométricas y las relaciona con objetos del entorno.			

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS DEL JURADO EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	**Peralta Paz Jhonson Marcelo**
DATOS DE CONTACTO	jhonsonperalta@hotmail.com FONO: 0999375470
CARGO QUE DESEMPEÑA	Docente de matemática
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	• Tecnológico Universitario Pichincha • Unidad Educativa Mariano Aguilera
AÑOS DE EXPERIENCIA	35 años en el Ministerio de Educación 20 años Tecnológico Universitario Pichincha
TÍTULO PROFESIONAL DE CUARTO NIVEL	• Magíster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa • Especialista en Pedagogía de la Matemática
TÍTULO PROFESIONAL DE TERCER NIVEL	Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Primaria

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	El bajo desarrollo de las habilidades matemáticas en estudiantes de subnivel de preparatoria debido a la falta de personalización en los ambientes educativos digitales utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje
OBJETIVO GENERAL	Determinar el efecto de la personalización de un ambiente educativo digital en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	• Identificar las características de la personalización del ambiente educativo digital aplicado en el subnivel de preparatoria. • Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del subnivel de preparatoria. • Diseñar una propuesta alternativa de actividades de personalización de un ambiente educativo digital para el desarrollo de habilidades matemáticas. • Comparar los resultados del desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes antes y después de la implementación del ambiente educativo digital personalizado.

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Para calificar los criterios mostrados debe tener en cuenta la siguiente nomenclatura de calificación:

ESCALA	
Muy Pertinente	**5**
Pertinente	**4**
Indeciso	**3**
Poco Pertinente	**2**
Nada Pertinente	**1**

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO A

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	X				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.	X				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la correlación de causa y efecto.	**X**				
6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				
OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:						
FIRMA ELECTRONICA DEL EXPERTO	Jhonson Marcelo Peralta Paz Time Stamping Security Data					

CUADRO DE CALIFICACIÓN: INSTRUMENTO B

INDICADORES	CRITERIOS	5 MP	4 P	3 I	2 PP	1 NP
1.LENGUAJE	Está formulado en el lenguaje apropiado.	**X**				
2.OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo con los aspectos o categorías relacionadas a cada variable de estudio.	**X**				
3.ORDEN EN LAS PREGUNTAS	Existe una organización lógica de las ideas que sustentan el instrumento propuesto.	**X**				
4. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con el objetivo de la investigación	**X**				
5.COMPLEMENTARIEDAD	Entre las preguntas existe una complementariedad que permite la correlación de causa y efecto.	**X**				

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

6.METODOLOGIA	El instrumento o instrumentos propuestos tienen relación con el objeto de estudio.	**X**				
7.PERTINENCIA	El instrumento es útil para dar respuesta al problema	**X**				
OBSERVACIÓN O SUGERENCIA:						
FIRMA ELECTRONICA DEL EXPERTO						

Jhonson Marcelo Peralta Paz

Time Stamping Security Data

Anexo 6. Autorización para aplicar los instrumentos de investigación

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA EDUCACIÓN INICIAL MODALIDAD EN LÍNEA

Ibarra, 19 de enero de 2026
PARA:
MSc. Mora Estrada Wimper
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "9 DE OCTUBRE"

ASUNTO: Solicitud de autorización para aplicación de instrumentos de investigación

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, en mi calidad de **Coordinadora de la Carrera de Educación Inicial, modalidad en línea**, me permito solicitar muy comedidamente a usted se autorice la aplicación de los instrumentos de investigación correspondientes al trabajo titulado " Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria", desarrollado por la estudiante Pincay Toala Merly Del Pilar con cedula 130979262-8 de la **Carrera de Educación Inicial, modalidad en línea**.

La investigación tiene fines estrictamente **académicos y científicos**, y su desarrollo se enmarca en los lineamientos éticos y metodológicos establecidos por la institución de educación superior, garantizando la confidencialidad, el anonimato y el uso responsable de la información recolectada. Los instrumentos a aplicar (encuestas, entrevistas y/o fichas de observación, según corresponda) no interferirán con el normal desarrollo de las actividades académicas de la institución. La colaboración de su prestigiosa unidad educativa "9 de Octubre" contribuirá significativamente al fortalecimiento de la formación investigativa de la estudiante y al mejoramiento de los procesos educativos en el nivel de Educación Inicial.

Por la atención favorable que se sirva brindar a la presente, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por: MARGRATHE YOLANDA PAZ ALCIVAR
Validar únicamente con FirmaEC

UNIDAD EDUCATIVA "9 DE OCTUBRE" RECTORADO

Autorizado
19-01-2026

MSc. Yolanda Paz
Coordinadora de la Carrera de Educación Inicial modalidad en línea
Universidad Técnica del Norte
mypaz@utn.edu.ec

Anexo 7. Certificación de haber aplicado los instrumentos de investigación

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIDAD EDUCATIVA "9 DE OCTUBRE"
Coop. Nuevo Camino. Barrio Bello Horizonte; Calles: Quitumbe y Punáes
Teléfono: 2 754-965 / 3 794-126
D2301-Circuito C02_09_10 Código AMIE 23H00396-Email: c.educativo9deoctubre@hotmail.com
Santo Domingo – Ecuador

Ministerio de Educacion

Santo Domingo, 26 de enero 2026

CERTIFICACIÓN DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Yo, MSc. Wimper Mora, en calidad de Rector de la Unidad Educativa "9 de Octubre", ubicada en el cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, por medio de la presente, CERTIFICO que la estudiante Merly Del Pilar Pincay Toala aplicó los instrumentos de investigación en el subnivel de Preparatoria (niños de 5 a 6 años) de esta institución educativa.

La aplicación de los instrumentos se llevó a cabo con fines académicos, como parte del desarrollo de su trabajo de investigación titulado "Personalización de un ambiente educativo digital y su efecto en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes del subnivel de preparatoria", lo que permitió la recolección de la información necesaria para el análisis y el desarrollo del estudio.

Se deja constancia de que la aplicación de los instrumentos se realizó en el marco de las actividades educativas correspondientes, respetando los principios éticos y pedagógicos del proceso investigativo.

La presente certificación se expide a solicitud de la interesada para los fines académicos que estime pertinentes.

Atentamente,

UNIDAD EDUCATIVA · 9 DE OCTUBRE · RECTORADO

MSc. Mora Estrada Wimper
Rector

EL NUEVO ECUADOR

Anexo 8. Certificación del Abstract

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."

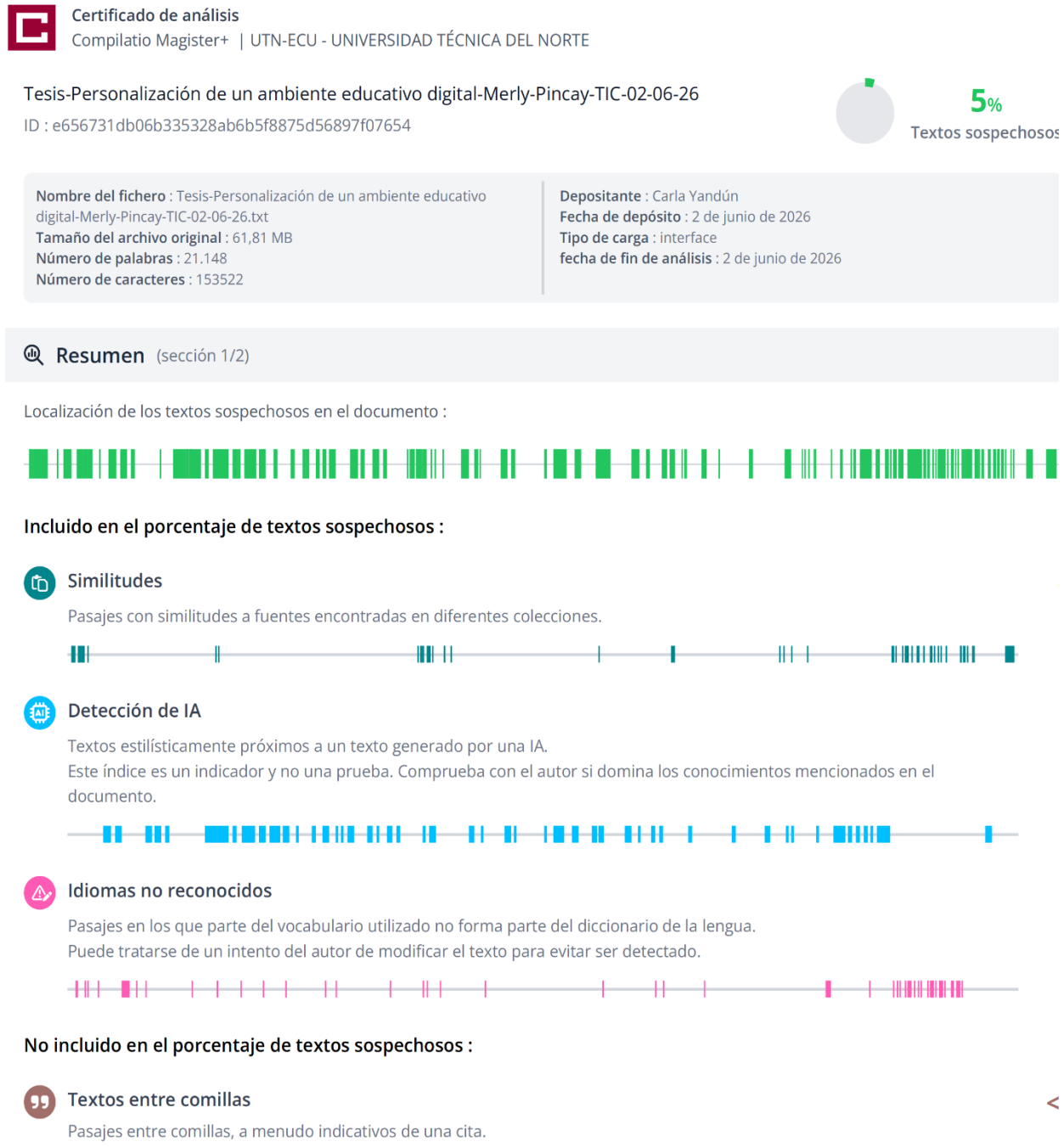
ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of personalizing a digital learning environment on the development of mathematical skills in preparatory-level students at the "9 de Octubre" Educational Unit. The research was conducted within a positivist paradigm, employing a quantitative approach and a pre-experimental, longitudinal design. The population consisted of 30 children, who were assessed through structured observation using checklists and observation sheets administered during pretest and posttest phases. Initial findings indicated that the majority of students (63%–73%) were classified at the "Beginning" level in mathematical problem-solving. Following the implementation of a pedagogical intervention based on interactive digital activities developed with Genially and Wordwall, the posttest results revealed a significant improvement in students' performance. The Wilcoxon signed-rank test yielded a p-value < .005, demonstrating statistically significant differences between pretest and posttest results and supporting the acceptance of the alternative hypothesis. Notably, proficiency in basic operations increased substantially, reaching up to 73% of students in the "Achieved" level. These findings suggest that the personalization of digital learning environments functions as an effective cognitive scaffold, positively influencing the development of mathematical competencies and facilitating the transition from concrete to symbolic thinking in early education.

Keywords: personalized learning, digital learning environment, mathematical skills, preparatory level, logical-mathematical thinking.

Reviewed by:
MSc. Luis Pasquezán Soto
CAPACITADOR-CAI
March 31, 2026

Anexo 9. Certificado de Compilatio



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UTN-ECU - UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Tesis-Personalización de un ambiente educativo digital-Merly-Pincay-TIC-02-06-26
ID : e656731db06b335328ab6b5f8875d56897f07654

5%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : Tesis-Personalización de un ambiente educativo digital-Merly-Pincay-TIC-02-06-26.txt
Tamaño del archivo original : 61,81 MB
Número de palabras : 21.148
Número de caracteres : 153522

Depositante : Carla Yandún
Fecha de depósito : 2 de junio de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 2 de junio de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :

Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes
Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

Detección de IA
Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.

Idiomas no reconocidos
Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.

No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas
Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Anexo 10. Registro fotográfico









