UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en Educación

Programa de formación docente en competencias digitales para el diseño de Scratch como herramienta didáctica en la enseñanza de la Matemática

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Magister en Educación

Autor/a:

Galeas Galeas Mirian Ximena

Tutor/a:

Vilma Azucena González Sanmartín

Azogues - Ecuador

Abril-2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación

Tesis como forma de socialización de la investigación básica y/o aplicada

Autor/a	Mirian Ximena Galeas Galeas
CÓDIGO ORCID	https://orcid.org/0009-0007-0927-4146

Docente tutor/a	Vilma Azucena González Sanmartín
CÓDIGO ORCID	https://orcid.org/0000-0002-5052-772X

Toda la información contenida en el presente trabajo de titulación es de exclusiva responsabilidad del maestrante y su tutor/a, y dispone de la autorización correspondiente para su publicación.

Dedicatoria

Dedico este trabajo especialmente a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo e inspiración a largo de mi vida. Gracias a su amor incondicional, su esfuerzo constante y sus sabios consejos, he podido avanzar con firmeza esta etapa de formación. Enseñándome el valor de la perseverancia, responsabilidad, compromiso, ejemplo de lucha y sacrificio diario.

Han sido el motor que me impulsa a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles, este logro no es solo mío sino también diario de ustedes, quienes, con su paciencia y fe en mis capacidades, han constribuido de manera fundamental en este hermoso viaje académico. Cada meta alcanzada lleva consigo una parte de su dedicación y amor.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios y al Arcángel San Miguel por concederme la bendición y la dicha de la vida, así como la fortaleza, sabiduría y la guía necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación académica. Su presencia ha sido fundamental en cada paso de este camino, brindándome esperanza y confianza para superar cada desafío.

De manera especial, expreso mi profundo agradecimiento a la MsC. Vilma González por su valiosa orientación paciencia y dedicación durante todo este proceso sus conocimientos, consejos y apoyo constante han sido fundamentales para la culminación de esta investigación. Su compromiso con la educación y su vocación profesional han sido una inspiración para mí.

Resumen

Esta investigación se orienta a examinar la problemática derivada de las insuficientes competencias digitales del profesorado y sus implicaciones en la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas a estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. El estudio se desarrolló en una unidad educativa del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, bajo un enfoque cuantitativo sustentado en un diseño de investigación-acción. La muestra estuvo conformada por tres docentes y cuarenta y tres alumnos correspondientes a dicho nivel. Para la recolección de información, se aplicaron cuestionarios al personal docente y una prueba escrita a los estudiantes, procedimiento que permitió establecer un diagnóstico sobre el dominio tecnológico del profesorado y el desempeño académico en matemáticas. Los resultados iniciales evidenciaron un uso restringido y poco sistemático de herramientas digitales por parte de los educadores, circunstancia que se correlacionó con dificultades persistentes en los estudiantes al resolver operaciones básicas. Ante este panorama, se diseñó e implementó un programa de capacitación docente centrado en el aprovechamiento didáctico de Scratch. Una vez ejecutada la intervención, se observó una optimización en la planificación pedagógica, un incremento en la motivación estudiantil y mejoras significativas en los indicadores de rendimiento académico. En consecuencia, se concluye que el fortalecimiento de las competencias digitales del profesorado de cuarto grado resulta indispensable para consolidar procesos de enseñanza-aprendizaje más eficaces en el marco de la transformación educativa digital.

Palabras clave: Competencia digital, enseñanza de la matemática, Scratch, tecnología educativa, rendimiento académico.

Abstract

This study aims to examine the issues arising from teachers' insufficient digital skills and their implications for teaching basic arithmetic operations to fourth-grade students in General Basic Education. The study was conducted at a school in the Cumandá canton, Chimborazo province, using a quantitative approach based on an action-research design. The sample consisted of three teachers and forty-three students at that grade level. To collect data, questionnaires were administered to the teaching staff and a written test was given to the students, a procedure that allowed for an assessment of the teachers' technological proficiency and the students' academic performance in mathematics. Initial results revealed a limited and inconsistent use of digital tools by educators, a circumstance that correlated with persistent difficulties among students in solving basic operations. Given this situation, a teacher training program focused on the pedagogical use of Scratch was designed and implemented. Once the intervention was implemented, an improvement in instructional planning, an increase in student motivation, and significant improvements in academic performance indicators were observed. Consequently, it is concluded that strengthening the digital competencies of fourth-grade teachers is essential for consolidating more effective teaching-learning processes within the framework of digital educational transformation.

Keywords: Digital competence, mathematics teaching, Scratch, educational technology, academic performance.

Índice

Contenido

Introducción 14

CAPÍTULO I 16

1. Planteamiento de problema 16

1.1 Línea de investigación 16

1.2 Problema 18

1.2.1 Descripción del área de estudio/grupo de estudio 18

1.2.2 Pregunta de investigación 21

1.3 Objetivos 21

1.3.1 Objetivo general 21

1.3.2 Objetivos específicos 21

1.4. Justificación 21

CAPITULO II 24

2. Marco teórico referencial 24

2.1. Estado del arte 24

2.2. Fundamentación teórica 26

2.2.1 Competencias digitales 26

2.2.1. Recursos educativos abiertos 28

2.2.2 Enseñanza de la matemática 31

2.2.3. Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas 33

2.2.4. Los contenidos digitales multimedia para la enseñanza de las Matemáticas 34

2.3. Marco Legal 36

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador 36

2.3.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural 37
2.3.4. Currículo de EGB -. Con las competencias tecnológicas 38
CAPÍTULO III 40
3.1. Paradigma 40
3.2. Enfoque y tipo de investigación 40
3.2.1. Enfoque 40
3.2.2. Tipo de Investigación 41
3.3. Diseño de la investigación 41
3.4. Definición y operacionalización de variables 42
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 43
3.5. Consideraciones éticas 46
CAPÍTULO IV 48
4.1 Análisis de datos cuantitativos 48
4.2 Procesamiento de datos cuantitativos 48
4.2.1 Resultados cuantitativos de la encuesta a los docentes 49
4.2.2 Resultados de estudiantes 57
4.2.3 Discusión de los resultados 59
CAPÍTULO V 62
5.1. Nombre de la propuesta 62
5.2. Fundamentación de la propuesta 62
5.3. Objetivo de la propuesta 62
5.4. Beneficiarios 63
5.5. Descripción de la propuesta 63
5.6. Fases de implementación 63

5.7. Plan de capacitación docente 64
5.8. Cronología de la implementación de la propuesta 64
5.9. Evaluación de la propuesta 65
5.9. Reflexión de resultados 67
CAPÍTULO VI 68
6. Conclusiones y recomendaciones 68
6.1 Conclusiones 68
6.2 Recomendaciones 70
Referencias 71
ANEXOS 74

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables....42

Tabla 2. Frecuencia de uso de herramientas digitales....49

Tabla 3. Disposición al uso de herramientas digitales con capacitación....50

Tabla 4. Herramientas digitales conocidas....51

Tabla 5. Motivos del uso de herramientas digitales....52

Tabla 6. Principales desafíos en el uso de herramientas digitales....53

Tabla 7. Resultados cuantitativos docentes....55

Tabla 8. Resultados de Estudiantes....57

Tabla 9. Estudiantes....59

Tabla 10. Planificación docente de capacitación....64

Tabla 11.Cronología de implementación....64

Tabla 12. Evaluación docente....65

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Frecuencia de uso de herramientas digitales 49

Gráfico 2. Disposición al uso de herramientas digitales con capacitación 50

Gráfico 3. Herramientas digitales conocidas. 51

Gráfico 4. Motivos del uso de herramientas digitales 52

Gráfico 5. Principales desafíos en el uso de herramientas digitales 53

Gráfico 6 Resultados Cuantitativos 56

Gráfico 7. Resultados de Estudiantes 58

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. 19

Figura 2. Los recursos educativos abiertos. 28

Figura 3. Razones para usar los REA.....30

Índice de Anexos

Anexo A. Carta de asentimiento para padres. 74

Anexo B. Carta de asentimiento para estudiantes. 75

Anexo C. Test de desempeño para estudiantes en resolución de problemas. 76

Anexo D. Link de la encuesta a docentes. 77

Anexo E. Interfaz Scratch. 77

Anexo F. Socialización a docentes. 78

Introducción

La educación contemporánea atraviesa una reconfiguración estructural impulsada por la expansión de las tecnologías digitales. En este escenario, la consolidación de competencias digitales en el cuerpo docente se erige como un imperativo estratégico, no solo para responder a las demandas de la sociedad del conocimiento, sino también para garantizar que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias en entornos de aprendizaje altamente mediados por la tecnología. No obstante, numerosas instituciones educativas mantienen arraigados modelos pedagógicos de corte tradicional, los cuales obstaculizan la incorporación sistemática de recursos digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta discontinuidad resulta particularmente evidente en el ámbito de la Matemática, donde la persistencia de metodologías centradas en la transmisión unidireccional limita el aprovechamiento de herramientas tecnológicas que, debidamente articuladas, podrían potenciar el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

En este sentido, la enseñanza en las operaciones básicas en la Educación General Básica implica un reto a tener en cuenta, dado que muchos estudiantes tienen problemas en la comprensión, en la resolución de problemas matemáticos. De la misma forma, el escaso uso de recursos tecnológicos por parte del profesorado condiciona de forma directa la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Por todo lo anterior, es preciso poner en práctica estrategias innovadoras que integren en sus diseños el empleo de las tecnologías digitales en función de mejorar el proceso de aprendizaje.

De la problemática descrita y la evidencia empírica que se había encontrado, surge la presente investigación para desarrollar las competencias digitales del profesorado con la adopción de un programa de capacitación en el uso didáctico de la herramienta Scratch. El objetivo de este estudio es el de reforzar la práctica docente a través de estrategias que están basadas en la utilización de metodologías activas. La finalidad de incrementar el pensamiento lógico y la resolución de las operaciones básicas en los estudiantes.

De este modo, el estudio fue desarrollado dentro del enfoque de carácter cuantitativo a partir del diseño de la investigación-acción con la adopción de instrumentos que eran encuestas orientadas al profesorado y pruebas dirigidas a estudiantes en el cuarto grado de Educación General Básica. Finalmente, la reflexión de los resultados obtenidos muestra la importancia en el

fortalecimiento de las competencias digitales docentes como una respuesta a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación digital.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento de problema

1.1 Línea de investigación

Revisando la Resolución-SO-012-No. -080-2022-CSU, se determina que el presente trabajo de investigación se relaciona directamente con la línea 1: Formación integral y desarrollo profesional docente, debido a que su enfoque responde a los propósitos establecidos en dicha línea. En este sentido, esta línea orienta su campo de acción teórico, metodológico y práctico hacia la formación integral, mediante la investigación y la generación de conocimiento en los ámbitos pedagógico, curricular, didáctico, de la psicología y de la neurociencia aplicada a la educación, desde una mirada inter y transdisciplinaria.

El modo de operar de los investigadores de esta línea se caracteriza por ser interdisciplinar y transdisciplinar, convergiendo intereses y objetos de estudio, a la vez que sus metodologías y agendas de investigación están en función de demandas propias de la realidad educativa tratando de hacer pie en una praxis pedagógica real. Así, la heterogeneidad y excelencia académica son fortalezas que contribuyen al desarrollo investigativo orientado tanto a la producción de conocimiento pedagógico-educativo, como a la propuesta de innovaciones curriculares y didácticas, y a la producción de metodologías para el diseño, factibilidad, ejecución, gestión y evaluación curricular.

De acuerdo con lo anterior, se asocia la investigación a la sublínea, orientada a analizar los procesos de formación inicial, continua y permanente del docente, entendiendo el desarrollo integrado de sus competencias pedagógicas, didácticas, curriculares, investigativas y éticas. Por otra parte, tal sublínea estudia la práctica docente en términos de una propuesta reflexiva, crítica y renovadora, en integración teórico-práctica tendiente a lograr una mejor calidad educativa y a consolidar el desarrollo profesional del profesorado en las diferentes modalidades y fases educativas.

Por otro lado, la investigación también está relacionada con la línea 8: Tecnologías para la educación, al hacer uso de herramientas tecnológicas como parte esencial del proceso formativo. En este sentido dicha línea cuenta con áreas de interés y sublíneas orientadas al análisis y desarrollo de modelos, métodos, estrategias, recursos y herramientas online y offline

contextualizadas que contribuyen al ámbito educativo y a la mejora de las competencias digitales de los distintos actores educativos.

Por último la sublínea que se desprende de esta línea, se ocupa del estudio, el diseño, la implementación, y la evaluación de tecnologías digitales para los procesos de enseñanza y aprendizaje, y fomenta el empleo pedagógico de tecnologías como materiales educativos innovadores. Por ello que tiene como foco el desarrollo de competencias digitales en el profesorado y en el alumnado, y la incorporación de entornos virtuales, software educativo y tecnologías de futuro que permitan potenciar aprendizajes significativos, inclusivos y contextualizados (Universidad Nacional de Educación 2020).

1.2 Problema

En la actualidad, el empleo de nuevas tecnologías en el ámbito educativo ha dejado de ser un componente tradicional para convertirse en uno de los recursos más importantes en la educación. En este contexto, herramientas digitales como Scratch brinda un espacio de programación visual que permite fortalecer al razonamiento lógico matemático y el entendimiento de las operaciones matemáticas básicas mediante actividades participativas y motivadoras. En el trabajo de García (2022) titulado "Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria" se demostró que la implementación de una estrategia educativa medida por el entorno de programación Scratch permitió el desarrollo de las habilidades de los estudiantes de séptimo grado mediante la enseñanza de conceptos básicos de la programación.

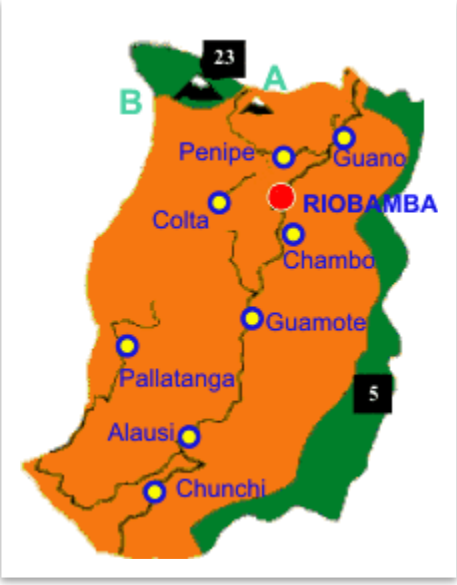
1.2.1 Descripción del área de estudio/grupo de estudio

El cantón Cumandá, se encuentra ubicado al suroeste de la provincia de Chimborazo, a 127 kilómetros de la ciudad de Riobamba a través de la vía Colectora La Unión-T del Triunfo y la Troncal de la Sierra, se encuentra situada a orillas del río Chimbo, que la separa del vecino centro poblado de Bucay, perteneciente a la provincia del Guayas. Tiene una extensión de 158.7 km^2 y alberga a 10197 habitantes.

Se sitúa en una altitud que varía de 300 hasta 1900 m.s.n.m., esta situación permite que sea una de las zonas con mayor biodiversidad de la provincia y del país.

Figura 1.

Ubicación del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.



Nota. En la figura se muestra la ubicación del cantón Cumandá, en la provincia de Chimborazo. Fuente: Pacho (2025).

En el área de educación, existen desafíos significativos. Documentos de planificación territorial han identificado que los niveles de pobreza son altos, especialmente en las zonas rurales, y que la educación, junto con la salud, es un área con deficiencias que requiere mayor atención e inversión para mejorar la equidad y el desarrollo de capacidades.

En el ámbito educativo de una escuela de sostenimiento particular, ubicada en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, se ha observado desmotivación estudiantil, ya que los niños identifican la enseñanza como repetitiva y poco atractiva. Adicional a esto, se ha presentado un bajo rendimiento en las operaciones matemáticas básicas, debido a una escasa innovación metodológica por parte del personal docente ya que mantiene estrategias centradas en la memorización. Frente a este escenario, resulta importante implementar un programa de formación pedagógico que permita emplear la herramienta Scratch para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.

Las limitadas competencias digitales de los docentes en el 4to grado de Educación General Básica (EGB) dificultan la transición de un aprendizaje mecánico a uno significativo. En

esta fase, el desarrollo del pensamiento lógico matemático se apoya en estímulos visuales y dinámicos que las herramientas convencionales no siempre alcanzan a brindar. La ausencia de formación sobre entornos virtuales limita que el docente transforme las operaciones simples, como la multiplicación y la división, en desafíos interactivos que incentiven al alumno.

Esta brecha tecnológica viene con ella la actual enseñanza de la no enseñanza, frenando el uso de recursos tales como el Pensamiento Computacional en la sala, que es fundamental para armar la resolución de problemas. Sin conocimiento en metodologías digitales, el profesor no puede adaptar el aprendizaje a las necesidades de los estudiantes ni aprovechar de manera sencilla las analíticas de datos para conocer qué conceptos específicos están ralentizando el avance de cada niño en el salón.

Y por último, los docentes tienen importantes obstáculos para la integración tecnológica, tales como escasa formación en áreas digitales, resistencia al cambio y al uso de laboratorios, y una oferta institucional reducida en cuanto a talleres que brinde continuidad, lo que deviene en subutilización de recursos digitales y dificultades para dirigir el aula con instrumentos vigentes, afectando la formación de los alumnos para un futuro digitalizado. Es necesario implementar un conjunto de políticas de formación continua del profesorado, que sean coherentes, y que atiendan a aspectos tanto del manejo de la herramientas como de su aplicación en la práctica docente, pedagógica y ética.

Por ende, como medida para terminar con el bajo rendimiento y desinterés por la asignatura de matemáticas, debido a la aplicación de métodos de enseñanza tradicionales que no son atrayentes para los estudiantes, se incluirá la tecnología con la ayuda de instrumentos educativos para esta investigación, y se plantea desarrollar las actividades donde se evidencian dificultades, en la herramienta Scratch, la misma que se define como una plataforma informática diseñada principalmente para niños, que permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas (García , 2022). Además, es importante mencionar que una las principales causas de este problema, se relaciona con la ausencia de procesos de capacitación docente y la falta de acompañamiento institucional en cuanto a integración tecnológica en el área de matemática. Por lo tanto, con esta investigación se busca mejorar la calidad de la práctica docente, fomentando los aprendizajes significativos en los estudiantes y sobre todo atender las demandas de una educación alineada con restos de la sociedad digital.

1.2.2 Pregunta de investigación

Para lo cual, se plantean la siguiente interrogante: ¿Cómo contribuir al desarrollo de las competencias digitales docentes para enseñanza de la resolución de operaciones básicas en el 4to grado de EGB?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Valorar los aportes de la implementación de un programa de formación docente para la aplicación de la herramienta Scratch que contribuya al desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de la lógica matemática y la resolución de operaciones básicas en el 4to grado de EGB.

1.3.2 Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente la importancia de las competencias digitales docentes para la enseñanza de la lógica matemática y la resolución de operaciones básicas
- Diagnosticar las competencias tecnológicas de los docentes de cuarto año de Educación General Básica para el desarrollo lógico matemático y la enseñanza de las operaciones básicas en con los niños de 4to grado.
- Diseñar un programa de capacitación docente para el manejo de Scratch como herramienta digital para la enseñanza de las matemáticas en cuarto grado de EGB.
- Implementar el programa de capacitación docente centrado en el uso didáctico de Scratch que fortalezca las competencias docentes para la enseñanza de las operaciones básicas en Matemática.

1.4. Justificación

La creciente evolución tecnológica en el contexto global ha cambiado de manera crucial los enfoques educativos tradicionales. Las TIC se han convertido en instrumentos complementarios para posteriormente ser un eje principal en la educación actual (Pacho, 2025). La presente investigación se justifica desde diferentes perspectivas ya que la enseñanza de la matemática en educación básica ha sido históricamente un desafío particularmente en el aprendizaje de operaciones básicas que constituyen la base del desarrollo del pensamiento matemático. En este ámbito, la incorporación de herramientas tecnológicas permite optimizar el

proceso de enseñanza aprendizaje al brindar experiencias dinámicas e interactivas que faciliten la comprensión de este tipo de operaciones y así fomentar la motivación de los estudiantes.

La innovación pedagógica surge como un requerimiento frente a los diferentes desafíos del sistema educativo actual. La integración de metodologías activas, que aprovechen el potencial de las TIC, permite crear experiencias de aprendizaje más significativas, personalizadas y centradas en el estudiante. Este tipo de metodologías promueven la creatividad, el pensamiento crítico y la autonomía, que son características importantes para los profesionales del futuro (Guaita, 2024). Asimismo, con la aplicación de este tipo de metodologías los alumnos logran sentirse motivados hacia las plataformas virtuales, y bajo esta modalidad, asumen con mayor conciencia el proceso de enseñanza aprendizaje.

La formación docente en el uso de herramientas digitales ha devenido un requisito fortalecedor de las prácticas de enseñanza, pues la implementación de dichas tecnologías estará determinada por las particularidades de las capacidades y habilidades del docente para diseñar, planificar y realizar las distintas actividades. En tal sentido, una buena preparación para la enseñanza en Scratch les permitirá a los docentes la posibilidad de adquirir saberes técnicos y metodológicos para aplicarlos en las clases de matemática, incentivando así la activa participación de sus alumnos (Cepeda et al., 2024). Se espera además que estas capacitaciones impacten en el mejoramiento del proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes y, en consecuencia, incrementen su rendimiento académico en las operaciones matemáticas básicas. Por ende se estimulaba el pensamiento lógico-creativo de los alumnos con este tipo de actividad.

La investigación actual, por tanto, es relevante en los contextos educativos, pedagógicos, curriculares y didácticos. A continuación, se profundiza en su análisis.

la capacitación de los docentes en competencias digitales es clave para que ellos puedan utilizar las TIC en el aula y en consecuencia elevar la calidad de la educación. El desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, solución de problemas y creatividad utilizando en enseñanza de la matemática con Scratch como herramienta educativa puede ser apoyado.

En la enseñanza, la alfabetización digital para los docentes puede permitir a los profesores encontrar nuevas e innovadoras maneras de enseñar matemáticas. El uso de Scratch como herramienta didáctica puede facilitar que los estudiantes aprendan matemáticas de una

forma más interactiva y amena, lo cual contribuye a incrementar su motivación y desempeño académico.

En cuanto a su contenido, integrar las TIC en el currículo escolar se presenta como una exigencia en la sociedad actual, y la investigación puede aportar para que el currículo de matemáticas se actualice para incorporar las competencias digitales. El uso de Scratch como herramienta didáctica permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias como el resolución de problemas, creatividad y pensamiento crítico, las cuales son válidas para el siglo XXI.

Por último, en el campo de la didáctica, la investigación puede aportar a la generación de recursos y materiales didácticos novedosos y efectivos para la enseñanza de la matemática. El uso de Scratch como herramienta didáctica puede ayudar a los profesores a diseñar actividades de aprendizaje más interactivas y personalizadas para los estudiantes.

En el ámbito social e institucional, el proyecto de investigación es muy importante la institución educativa ubicada en el cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, donde se ha evidenciado el escaso empleo de herramientas digitales en la enseñanza de matemática, principalmente en cuarto grado, la inadecuada formación docente en este tipo de instrumentos tecnológicos ha dado lugar a clases tradicionales que no llaman la atención de los estudiantes, lo que se ha reflejado en bajos niveles de motivación y aprendizaje de los mismos.

Del mismo modo, la investigación se vincula con el perfil de egreso de la Maestría en Educación, al considerar que los profesionales son capaces de diseñar, implementar y evaluar propuestas pedagógicas relacionadas con la tecnología. Además, la adecuación de esta investigación proporcionará información en la región, donde no se han llevado a cabo estudios sobre la integración de ambientes de programación didáctica en el área de matemática. Por ese motivo, este estudio no solo tiene relevancia académica, sino que también presenta pertinencia social y educativa, ya que pretende contribuir a la mejora de la práctica docente, al logro de aprendizajes significativos y a la innovación pedagógica a través de la incorporación de tecnologías educativas en la enseñanza de la matemática.

CAPITULO II

2. Marco teórico referencial

2.1. Estado del arte

A continuación, se describen brevemente algunas investigaciones que guardan relación con el tema de estudio:

Según los autores Olmedo et al. (2025) en una de sus investigaciones planteaban un análisis de las perspectivas y retos en el desarrollo de competencias digitales en el educador en la Educación Superior, subrayando que es necesaria una formación integral que trascienda el uso de las herramientas tecnológicas. Se aplicó un método integrado cuantitativo y cualitativo para revisar la literatura pasada, determinar los obstáculos tales como limitaciones de tiempo y recursos, y considerar la integración efectiva de las tecnologías en la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Este trabajo brindó una perspectiva holística sobre la formación en competencias digitales docente en educación superior, valorando el formativo en TIC real y efectivo en el proceso educativo. Los resultados indicaban una creciente necesidad de lograr acuerdos y definiciones precisas con respecto a la competencia digital del docente. Entre los autores Cipeda et al. (2025) se propusieron como finalidad valorar la percepción de los estudiantes en relación con Scratch y su vinculación con el aprendizaje adaptativo. La metodología abarcó encuestas a 81 estudiantes, en cuanto a factores como efectividad de aprendizaje, personalización del contenido, motivación y compromiso, los desafíos y barreras. Se demostró que Scratch puede ser considerado como un recurso clave para elevar el rendimiento y la participación en las matemáticas, aunque es necesario considerar los desafíos técnicos y proporcionar el apoyo necesario para maximizar su efectividad. Se enfatiza la necesidad de aplicar adecuadamente las tecnologías de la educación para transformar la experiencia de enseñanza-aprendizaje y permitir un ambiente más dinámico y flexible.

Mientras tanto, los autores Pinto et al. (2024) se plantearon como objetivo analizar la respuesta del profesorado durante la docencia en modalidad a distancia y su capacidad de trasladar un modelo, a través de un estudio documental de los últimos cinco años. Se destaca la importancia de integrar tecnologías educativas de manera efectiva para transformar la experiencia de aprendizaje y fomentar un entorno más interactivo y adaptativo.

Por otro lado, los autores Pinto et al. (2024) plantearon como objetivo evaluar cómo respondieron los docentes durante la educación remota y su capacidad para adaptarse a un nuevo modelo, mediante un análisis documental de los últimos cinco años. Se empleó el método analítico, para conocer el nivel de preparación de los docentes en competencias digitales en el contexto latinoamericano entre los años 2019 y 2023, a través de una recopilación de datos, mediante una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible en repositorios y bibliotecas. Como resultado principal, se encontró una necesidad urgente de implementar un plan de formación que aborde las necesidades de los docentes en competencias digitales.

En la investigación de Monjelat (2020) se plantea como objetivo analizar las prácticas del pensamiento computacional desarrolladas por un grupo de 13 docentes en un taller de formación, donde crearon tecnología para la inclusión social programando con Scracth. El análisis de los diferentes datos recogidos durante la experiencia, indicó una estrecha articulación entre las prácticas computacionales puestas en obra y la programación de proyectos hipermediales que abordan problemáticas propias de las personas participantes. El diseño de un trayecto formativo para crear este tipo de tecnologías, aparece en este sentido como una opción válida para la enseñanza de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional. Por ende, en relación con estudios previos que plantean formar a docentes en servicio como en formación, desde propuestas contextualizadas y ejemplos significativos en un marco comunitarios y colaborativo de reflexión e intercambio.

Por otro lado, Pita et al. (2025) en su estudio analiza las competencias digitales docentes necesarias para integrar la inteligencia artificial educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se desarrolló un enfoque cualitativo de revisión bibliográfica documental, basada en publicaciones recientes. Los hallazgos evidencian que los docentes capacitados en estas áreas pueden personalizar el aprendizaje, interpretar datos generados por sistemas inteligentes y diseñar experiencias educativas innovadoras. De la misma manera, se identificaron retos como la resistencia al cambio, la falta de formación específica y las desigualdades en el acceso a la tecnología, junto con oportunidades para optimizar los procesos educativos mediante estrategias de acompañamiento institucional y comunidades de práctica. El análisis demuestra que la IA transforma el rol docente, de transmisor de contenidos a mediador crítico y analista de datos, y

resalta la importancia de políticas educativas y programas de formación que fortalezcan estas competencias.

Por otro lado, en la investigación de Molina et al., (2025) se diseñó un juego didáctico interactivo con el propósito de fortalecer el aprendizaje de las operaciones matemáticas en el Bachillerato Técnico, empleando la programación en Scratch; para lo cual se adoptó un diseño experimental con enfoque cuantitativo y un nivel evaluativo, empleando una investigación de campo. Los resultados indicaron que gran parte de los encuestados estudiantes tienen una actitud positiva hacia el uso de recursos digitales para aprender matemáticas, especialmente las tablas de multiplicar. Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de los encuestados ya no emplea herramientas como Genially, Educaplay o Quizizz, para el aprendizaje matemático, lo que refleja una baja familiaridad o acceso a estas plataformas.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1 Competencias digitales

La competencia digital puede concebirse como la revisión teórica del concepto y pertinencia con el desarrollo formal para alcanzar la alfabetización digital. Se distinguen tres áreas de conocimiento:

- Habilidades y conocimientos instrumentales, indispensables para el manejo de las herramientas digitales, considerando su naturaleza interconectada, visual, dinámica.
- Habilidades y conocimientos avanzados, necesarios para aplicar las capacidades instrumentales en entornos digitales, organizadas en orden progresivo, desde la resolución de tareas, hasta la aplicación estratégica para alcanzar la integración en la vida personal de cada ciudadano.
- Habilidades y conocimientos actitudinales, que representan modos de pensamiento y motivaciones que mueven a los ciudadanos a actuar de determinadas maneras en los entornos digitales (Pito et al., 2025).

2.2.1.1. Competencias Digitales en el Campo Educativo. En la actualidad, la educación atraviesa un proceso de transformación acelerada por la incorporación de la inteligencia artificial, lo que plantea nuevos retos y oportunidades en la práctica docente. La IA educativa no solo automatiza tareas administrativas, sino que también ofrece herramientas de personalización, análisis de datos y generación de contenidos, reconfigurando el papel del profesor en el aula. Este escenario exige que los docentes fortalezcan sus competencias digitales para integrar de manera crítica y efectiva estas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Pinto et al., 2024).

Las competencias digitales docentes en el ámbito educativo en el contexto actual, la creciente expectativa de conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías y sus aplicaciones producen importantes repercusiones en todas las esferas de la sociedad (Lozano et at., 2021).

A este respecto, para ambos marcos la creciente demanda de competencias digitales docentes no sólo es indudable sino también prioritarias de cara a la transformación educativa actual, emergiendo como clave de innovación pedagógica, trabajo colaborativo y en el contexto de un mundo globalizado, sin embargo aún persisten importantes retos en formación, infraestructura y ética.

2.2.1.2. Competencias Digitales Docentes. Es importante que los docentes desarrollen competencias digitales que fortalezcan relaciones de estudio y optimicen su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje. En el sistema educativo se incluye el desarrollo de la virtualidad en el aula potencializando ese proceso. En este sentido, es importante el dominio de las competencias digitales en entornos virtuales y las tecnologías de la información y comunicación por parte de los docentes (Quenema et al., 2025).

Un docente universitario que ha desarrollado competencias en entornos digitales, mediante procesos de formación y capacitación obtendrá niveles de impacto a la usabilidad tecnológica a favor del proceso pedagógico y así cumplirá de mejor manera su labor en la formación de futuros docentes.

2.2.1.3. Beneficios de las Competencias Digitales Docentes. Los docentes con competencia digital están dotados de conocimientos, herramientas y estrategias para hacer más atractiva y efectiva la enseñanza en el aula para sus estudiantes, creando escenarios favorables para el aprendizaje por descubrimiento autónomo, trabajo colaborativo sincrónico y posibilidad de aprendizaje.

Las competencias digitales docentes permiten una transformación profunda en la enseñanza al integrar conocimientos, habilidades y actitudes tecnológicas en la labor diaria. El manejo de los mismos potencia la adquisición de habilidades cognitivas y mejora de manera extraordinaria la interacción en el aula, dando lugar a procesos de enseñanza-aprendizaje más atractivos y dinámicos que elevan la motivación del estudiantado. El docente, al hacer uso de estas herramientas, tiene la oportunidad de adaptar el aprendizaje, modificando los contenidos según las necesidades de cada uno y promoviendo una mucho mayor actividad de los alumnos (Pita et al., 2025).

Esta es una postura que ve con optimismo y tecnicismo la educación actual. Aunque las competencias digitales del profesorado son el motor de la innovación, esta no está determinada únicamente por la competencia técnica, sino por la superación de la brecha de implementación.

2.2.1. Recursos educativos abiertos

Se describe como cualquier herramienta educativa tales como libros, podcast, videos, elemento multimedia, entre otros materiales que hayan sido elaborados con el propósito de enseñanza-aprendizaje; que sea absolutamente aprovechable y esté disponible para ser utilizado por pedagogos y estudiantes, sin la necesidad de realizar algún pago de regalías o licencia (Vizcarra et al., 2025).

Por lo tanto, esta definición describe los Recursos Educativos Abiertos (REA) o materiales didácticos de acceso libre. Son herramientas fundamentales que democratizan la enseñanza al eliminar barreras económicas y de licencias, permitiendo su uso, adaptación y distribución gratuita por parte de la comunidad educativa.

Figura 2

Los recursos educativos abiertos.



Nota. La figura muestra los diferentes recursos educativos abiertos que se pueden utilizar en el área de educación. Fuente: Asqui (2024).

Los REA facilita a que la educación con el área de matemática sea conjunta a la era de la tecnología, por lo tanto, se presentan las principales características:

- Acceso gratuito: no tiene un costo alguno, los REA es libre de acceder para cualquier persona que lo manipule.
- Licencias abiertas: los autores de REA tienen acceso a las licencias de Creative Commons, para identificar como poder usar, adaptar y colaborar los materiales.
- Libertad de uso: las personas tienen la libertad de descargar, manipular y redistribuir los REA, aportando la necesidad y respetando las licencias de Creative Commons (Mendieta y Piña, 2025).

En cuanto a la importancia de los REA, representan un aspecto importante en la educación actual. A continuación, se presentan los aspectos clave que destacan su importancia:

- Tienen en principio fomentar la transformación e innovación de la educación.
- Tiene como base el uso de métodos variados para la planificación de estudios en distintos grados y materias educativas.

- Una vez estos REA sean digitalizados, podrán compartirse a través de internet o la red de la institución educativa.
- Actualmente permite el desenvolvimiento de la actividad docente a distancia.
- Es una excelente estrategia en beneficio de la mejora de optimizar la calidad de la enseñanza.
- Pueden ser usados por estudiantes, docentes, instituciones educativas, organizaciones diversas y demás personas que estudien un tema determinado de forma autodidacta (Hernández et al., 2025).

Figura 3

Razones para usar los REA.



Nota. La figura muestra las diferentes razones para emplear los REA. Fuente: Asqui (2024).

El empleo de los recursos educativos abiertos presenta varias ventajas y desventajas en cuanto su implementación, entre estas, se tienen:

Ventajas

- Materiales sin costo
- Pueden ser usados, adaptados y compartidos abiertamente.
- Facilidad.

Desventajas

- Utilizados irresponsablemente pueden fomentar el plagio intelectual.

- La calidad del producto.
- La interacción entre el estudiante y docente.

2.2.2 Enseñanza de la matemática

2.2.2.1. Generalidades de la Enseñanza de la Matemática. La enseñanza de la matemática es definida como un proceso dinámico de alfabetización numérica que trasciende la simple repetición de algoritmos. Su propósito principal es el desarrollo del pensamiento lógico-crítico, permitiendo que el estudiante no solo aprenda a calcular, sino a interpretar y modelar la realidad mediante lenguajes simbólicos (Cepeda et al., 2025). Finalmente, el éxito en las clases de matemáticas depende de los niveles tanto emocional como cognitivo. Es necesario disminuir la ansiedad matemática generando espacios de confianza donde el error se considere parte del aprendizaje.

2.2.2.2. Enseñanza de las Operaciones Básicas. La enseñanza de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) se constituye en la base para pensar lógicamente y resolver problemas diarios. Para que el aprendizaje sea efectivo, hay que hacer un recorrido desde lo concreto hacia lo abstracto.

El aprendizaje de las operaciones matemáticas es uno de los focos más importantes en la educación básica, pues posibilita que los estudiantes puedan desarrollar su pensamiento lógico y aplicarlo para resolver problemas en diferentes áreas. En la actualidad, el reto que tiene planteado su enseñanza es el de las adaptaciones metodológicas ante el avance tecnológico y la introducción de materiales innovadores que permitan el desarrollo de una forma moderna que facilite el conocimiento de dichos conceptos numéricos básicos.

Diversos estudios han demostrado que la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados educativas debe centrarse en promover mejorar la comprensión conceptual y el uso de estrategias que alienten la independencia para resolver problemas (García , 2022). No obstante, se ha observado que un gran número de estudiantes presenta problemas para aprender conceptos básicos de matemáticas, lo que afecta su rendimiento en estudios superiores.

2.2.2.3. Recursos para la Enseñanza de las Operaciones Básicas. Para enseñar las operaciones básicas con éxito, lo ideal es combinar materiales que se puedan tocar, herramientas digitales y juegos que mantengan el interés.

Entre los recursos digitales e interactivos se tienen:

- Khan Academy: lecciones gratuitas y prácticas adaptadas a diferentes niveles educativos.
- Smartick: método online enfocado en sesiones cortas diarias para mejorar la agilidad mental.
- Wordwall: comunidad donde se puede encontrar miles de cuestionarios y juegos interactivos listos para usar.
- IXL Matemáticas: plataforma de práctica exhaustiva con ejercicios de sumas, restas, multiplicación y división (Mendieta y Piña, 2025).

La combinación de lo tangible, lo digital y lo lúdico no es solo una opción, sino una necesidad para atender los distintos estilos de aprendizaje y garantizar que el conocimiento pase de la memoria a corto plazo a una comprensión profunda.

2.2.2.4. Recursos Digitales/Tecnologías para la Enseñanza de las Operaciones Básicas. El aprendizaje de las operaciones matemáticas debe ser promovido mediante metodologías que permitan a los estudiantes construir significados a partir de su experiencia y contexto. En este sentido, los enfoques didácticos basados en el juego, la experimentación y la resolución de problemas han sido efectivos para aumentar la motivación y el rendimiento en matemáticas. El desarrollo de estrategias innovadoras de desarrollo de la numeración sirve para fortalecer la capacidad numérica y para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico fundamental para el avance en el grado tanto académico como personal del alumno (Monroy, 2024).

Las consideraciones motivacionales y lúdicas de la gamificación y motivación para el aprendizaje en matemáticas se están valorando como pilares fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas porque facilitan un clima lúdico que motiva a los estudiantes a la participación activa. El desarrollo de tareas con componentes interactivos o recursos digitales innovadores podría contribuir de manera significativa a modificar favorablemente la actitud de los estudiantes

en relación con el aprendizaje de las operaciones matemáticas. En ese sentido se hace necesario pensar en estrategias que potencialicen la enseñanza de estos contenidos, y posibiliten el desarrollo de habilidades matemáticas desde temprana edad.

2.2.3. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de las Matemáticas

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC)para la educación matemática pretende mejorar la comprensión de conceptos, promover la solución de problemas y alentar el pensamiento matemático, múltiples herramientas digitales, como simulaciones, software especializado y recursos en línea, brindan a los estudiantes maneras de explorar y conectar conceptos matemáticos de forma interactiva y visual (Fernández et al., 2024). Sin embargo, el uso de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de las Matemáticas ha supuesto también un cambio sustancial en la forma de enseñar-aprender, las TIC ofrecen de muchos modos posibilidades que superan la mera transmisión del saber, posibilitan a los estudiantes explorar, visualizar y manipular conceptos Matemáticos en forma interactivas.

Cabe destacar que las TIC en la enseñanza de las Matemáticas presentan un abordaje interactivo y visual, entregando a los estudiantes representaciones gráficas dinámicas, simulaciones y material audiovisual que conlleva a una mejor comprensión de los conceptos abstractos del mismo, con estas herramientas le es posible al estudiante analizar visualmente los principios matemáticos y obtener una mejor comprensión de ellos (Hernández et al., 2024). Debido a lo anterior, la TIC también contribuye a que el aprendizaje se adapte a las necesidades del alumno en el campo de las Matemáticas, mediante programas educativos adaptativos y plataformas virtuales los alumnos tienen la oportunidad de aprender los conceptos a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata acompañados de actividades que se adecuan a las necesidades específicas de cada uno, tal aprendizaje promueve a que el aprendizaje sea más autónomo y personalizado.

Según Mora et al. (2024) las tecnologías de la información y la comunicación permiten la integración de simulaciones y modelado Matemático en el contexto del aula, posibilitando que los alumnos analicen problemas relacionados con situaciones reales, apliquen ideas matemáticas en ambientes concretos y valoren la importancia de las Matemáticas en áreas diversas y actividades profesionales. En consecuencia, la enseñanza de las Matemáticas es beneficiada por

esta clase de plataformas de formación en línea que brindan contenidos, ejercicios interactivos y espacios para la colaboración, facilitando a los alumnos la consulta del material didáctico en forma oportuna y en cualquier lugar, promoviendo la flexibilidad y la igualdad de acceso a los recursos de enseñanza.

La enseñanza de las Matemáticas por medio de las TIC rompe con las barreras del tiempo y el espacio, la comunicación vía internet, la colaboración virtual y el acceso a recursos digitales elimina limitantes geográficas y posibilita que estudiantes se vinculen con especialistas, trabajen en proyectos globales y accedan a distintas perspectivas Matemáticas (Pacho, 2025). A pesar de esto, la incorporación de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas implica también desafíos, que pueden ser la brecha digital, la formación del profesorado, la selección adecuada de las herramientas y las cuestiones éticas en el tratamiento de datos y plataformas en línea. Por otro lado, el uso de TIC, dentro de la enseñanza de las Matemáticas, redefine la perspectiva pedagógica, otorga herramientas interactivas, visuales, personaliza la forma de aprendizaje, promueve el modelado Matemático y colabora en la evolución de a el pensamiento computacional, formando estudiantes para un mundo en constante digitalización.

2.2.4. Los contenidos digitales multimedia para la enseñanza de las Matemáticas

El contenido digital multimedia para la enseñanza de las matemáticas consiste en el uso de imágenes, sonidos, videos y animaciones para informar visualmente sobre conceptos matemáticos. Estas herramientas no solo facilitan el acceso a los temas, sino que también contribuyen a captar la atención de los estudiantes y a reforzar la comprensión de conceptos abstractos (Fernández et al., 2024). El desarrollo de las tecnologías de la información ha propiciado el surgimiento del contenido digital multimedia, que transforma la enseñanza de las matemáticas. Estos recursos rompen con los métodos tradicionales y ofrecen experiencias interactivas y visuales que facilitan el aprendizaje de conceptos matemáticos.

El contenido digital multimedia es un recurso educativo que combina diferentes formatos, como texto, imágenes, audio y video, para enriquecer la presentación de la información y mejorar la experiencia de aprendizaje. En el contexto de las matemáticas, estos contenidos ofrecen visualizaciones dinámicas y herramientas interactivas. Además, se caracterizan por su capacidad para visualizar conceptos abstractos, su interactividad y aprendizaje activo, sus múltiples

representaciones que apoyan diferentes estilos de aprendizaje y la personalización del aprendizaje, adaptándose a diversos niveles de habilidad (Pacho, 2025).

Por lo tanto, la interactividad es una característica central de los contenidos digitales multimedia en Matemáticas, los estudiantes pueden participar activamente, resolver problemas en tiempo real, manipular gráficos y explorar escenarios Matemáticos, lo que contribuye a una comprensión más profunda y a la aplicación práctica de los conceptos.

La visualización es una herramienta poderosa en la enseñanza de las Matemáticas, y los contenidos digitales multimedia permiten la representación visual de conceptos abstractos, gráficos dinámicos, animaciones y simulaciones ayudan a los estudiantes a conectar la teoría Matemática con situaciones del mundo real, mejorando la comprensión conceptual. La capacidad de personalización es inherente a los contenidos digitales multimedia en Matemáticas, los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, acceder a recursos adicionales según sus necesidades individuales y recibir retroalimentación instantánea, lo que contribuye a un aprendizaje más adaptado a sus estilos y ritmos de aprendizaje (Asqui, 2024).

Así, la interactividad es un atributo fundamental de los contenidos digitales multimedia en Matemáticas, donde los alumnos pueden tener una participación, resolver problemas en tiempo real, manipular gráficos y aun explorar situaciones Matemáticas, a fin de lograr un mayor entendimiento, siendo esto último una intención común de la mayoría de los libros relacionados con dicho campo. La visualización es una poderosa herramienta para la enseñanza de las Matemáticas, y los contenidos digitales multimedia facilitan la visualización de conceptos abstractos; gráficas dinámicas, animaciones y simulaciones apoyan a los estudiantes a asociar la teoría Matemática con problemas de la vida diaria, favoreciendo la comprensión conceptual.

El ritmo es un elemento de personalización que está presente en los contenidos digitales multimedia en Matemáticas, los estudiantes pueden aprender de acuerdo con su propio ritmo, con la posibilidad de utilizar recursos adicionales que se adecuen a sus necesidades específicas y de obtener retroalimentación inmediata, permitiendo un aprendizaje más enfocado a sus estilos y ritmos de aprendizaje.

Lejos de ser una restricción, la práctica se convierte en una ventaja con los contenidos digitales que permiten el acceso a un mayor número de alumnos en cualquier lugar y momento,

facilitando la revisión de materias, la práctica adicional y el aprendizaje fuera del aula, este es un aporte que aporta a romper barreras geográficas y temporales (Monroy, 2024).

La posibilidad de presentar contenidos en diferentes formatos como el texto, imágenes, audio y video dentro de contenido digital multimedia enriquece la experiencia educativa; la combinación de estas diferentes formas de contenido da lugar a una presentación clara y atractiva de conceptos Matemáticos, cubriendo distintos estilos de aprendizaje.

Ante todo que los contenidos digitales multimedia en la enseñanza de las Matemáticas constituyen un recurso flexible y dinámico que utiliza las posibilidades que brindan las tecnologías para facilitar el entendimiento y aprendizaje de los conceptos Matemáticos, y a través de la interactividad, la visualización y la personalización, surge una experiencia educativa más completa y que además se puede adaptar a las características individuales de los estudiantes.

2.3. Marco Legal

El marco legal sustenta la investigación mediante normas, leyes y reglamentos vigentes que regulan el objeto de estudio, garantizando su validez jurídica. De tal forma, este apartado no solamente indicar normativas, sino analiza cómo los artículos más importantes se relacionan con los objetivos del presente trabajo de investigación.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

Respecto a la incorporación de los ciudadanos a la sociedad del conocimiento, el Artículo 16 reconoce como derecho ciudadano el acceso universal a las TIC y la creación de medios de comunicación social en igualdad de condiciones para todos. En consecuencia, el Estado se compromete a promover la universalización del uso de TIC, subrayando que, al considerar la comunicación como un derecho, los medios de comunicación son un recurso social inalienable (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Es evidente que el acceso a las TIC, incluyendo los medios de comunicación, representa un acceso al conocimiento, convirtiéndose en un recurso esencial para mejorar la calidad de la educación. Así, se propone, a través del Artículo 347, la necesidad de mejorar continuamente la calidad para erradicar el analfabetismo puro, funcional y digital.

Uno de los objetivos del gobierno es incorporar las TIC en el proceso educativo, vinculando la enseñanza con las actividades productivas y sociales, es decir, con el saber hacer

social-económico y cultural, articulado a los planes de desarrollo del país. En este proceso, se destaca la importancia de articular políticas con acciones que incluyan una sólida componente de formación, ya que enfocarse únicamente en la infraestructura sería una debilidad y un desperdicio de recursos.

En el año 2018, se presentan sugerencias desde diversos sectores para que los ciudadanos ecuatorianos puedan aprovechar los beneficios de la tecnología, como estrategia a desarrollar en línea con los objetivos gubernamentales. La legislación del país, en la Constitución de la república del Ecuador, en el titulo uno capitulo uno articulo uno especifica. Es fundamental garantizar sin discriminación alguna el pleno goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales. Esto incluye derechos fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el acceso al agua para todos los habitantes.

En el título dos, capítulo dos, los artículos 26 y 27 de la Constitución establecen la importancia de la educación como un derecho de las personas a lo largo de toda su vida. Además, se destaca que es un deber ineludible e inexcusable del Estado. La educación es una prioridad en la política pública y en la inversión del Estado, siendo una base que asegura igualdad y cohesión social, a la vez que una condición necesaria para alcanzar el buen vivir. Se establece un consenso en que los individuos, las familias, y la sociedad en general tienen el derecho y la responsabilidad de involucrarse en el proceso educativo (Constitución de la República del Ecuador, 2008). En concreto, se resalta la responsabilidad de asegurar la alfabetización digital y fomentar la utilización de las tecnologías de información y comunicación en la educación. También se subraya la necesidad de relacionar la enseñanza con las actividades productivas y sociales. Esta obligación refleja el compromiso del Estado ecuatoriano de proporcionar una educación de calidad que prepare a los estudiantes para el entorno digital y fomente su participación activa en la sociedad y la economía del conocimiento.

2.3.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural

La Ley Orgánica de Educación Intercultural, promulgada en el R.O. Suplemento 417 el 31 de marzo de 2011, se fundamenta en la Constitución de la República del Ecuador y reconoce las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como mediadoras del aprendizaje. En su articulado, destaca la incorporación de la comunidad educativa a la sociedad del conocimiento en condiciones óptimas, la promoción del desarrollo científico y tecnológico, y la proyección de

enlaces críticos y conexiones articuladas con el conocimiento mundial para una inserción positiva en los procesos planetarios de creación y utilización de saberes (art. 3) (Ministerio de Educación, 2015). Desde el punto de vista gubernamental, esas políticas son promovidas como alfabetización para el uso de las TIC en el aula y la conformación de un nuevo modelo productivo, social y empresarial en el Ecuador. La Ley menciona al estudiante como sujeto de derecho en el proceso de aprendizaje que debe comprometerse a participar y aportar en un ecosistema digital y comunicativo en donde se construye el saber en forma individual y colectiva.

Así pues, el reglamento establece como una responsabilidad para el alumno el participar en el ecosistema digital y comunicativo en donde se construye el conocimiento tanto individual como colectivamente. En esta línea la ley hace hincapié en que los docentes, como mediadores del aprendizaje, deben poseer nuevas competencias para fomentar el trabajo autónomo, las habilidades comunicativas, las estrategias de trabajo colaborativo y una actitud positiva hacia las TIC. En esa línea el Ministerio de Educación del Ecuador orienta a los actores del sistema educativo nacional para el logro de fines educativos en especial ligados a la era digital.

2.3.4. Currículo de Educación General Básica (EGB) -. Con las competencias tecnológicas

En el sistema educativo ecuatoriano, el Currículo de Educación General Básica (EGB) ha consolidado una relación estructural con las competencias tecnológicas (ahora denominadas competencias digitales) a través de un modelo de "énfasis curricular". Esta integración busca que los estudiantes no solo aprendan sobre tecnología, sino que la utilicen como un medio para alcanzar el Perfil de Salida del Bachillerato, fundamentado en la innovación, justicia y solidaridad.

La articulación se realiza mediante el uso de una iconografía específica en los mapas curriculares del Ministerio de Educación. Cada Destreza con Criterio de Desempeño (DCD) que favorece el desarrollo digital está marcada con un símbolo, permitiendo que el docente identifique qué contenidos de áreas como Lengua, Matemática o Ciencias Naturales pueden potenciarse mediante el uso de herramientas tecnológicas. De este modo, la tecnología deja de ser una materia aislada para convertirse en una competencia transversal que prepara al estudiante para la alfabetización informacional y la resolución de problemas en entornos digitales.

En la práctica, este enfoque prioriza que los alumnos de EGB desarrollen habilidades de búsqueda crítica, creación de contenido audiovisual y comunicación segura en la red. Al

graduarse de la Educación Básica, el estudiante debe ser capaz de emplear las TIC no solo para tareas académicas, sino para participar activamente en una sociedad globalizada, promoviendo un aprendizaje autónomo que se adapte a las demandas de la educación del futuro.

CAPÍTULO III

3. Metodología

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados y garantizar la validez científica de los hallazgos, el presente capítulo detalla la ruta metodológica seguida en esta investigación. Se describe el diseño del estudio, el enfoque seleccionado, así como os procedimientos de recolección y análisis de datos que permitieron abordar de manera sistemática el problema de estudio.

3.1. Paradigma

En esta investigación se abordará el paradigma sociocrítico, que a decir de López (2016); Hernández et al. (2014) se conceptualiza como un modelo investigativo fundamentado en la autorreflexión crítica, la investigación-acción y la participación, orientado a la transformación de las estructuras sociales, la emancipación de los sujetos y la mejora de la realidad vivida. Desde este punto de vista, el presente trabajo brinda una reflexión sobre el problema planteado y pretende brindar posibles soluciones para mejorar las competencias digitales docentes y rendimiento estudiante. Es así que, en esta investigación frente a las limitadas competencias digitales de los docentes del 4to grado de EGB, se planteará un programa de capacitación docente sobre la aplicación de Scratch, que posibilite la mejora del rendimiento de los alumnos.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

3.2.1. Enfoque

De acuerdo a Hernández et al. (2014) se define como un proceso secuencial y probatorio que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, manteniendo siempre una postura objetiva. En este sentido, se llevó a cabo una investigación con un enfoque de tipo cuantitativo porque está orientado a fenómenos que pueden medirse, es decir, se les puede asignar un valor numérico, permitiendo utilizar técnicas estadísticas para analizar los datos recolectados. Sin embargo, es importante recalcar que los datos obtenidos fueron analizados por cada pregunta realizada tanto a personal docentes como estudiantes con el propósito de conocer los principales problemas que tienen en relación al tema de investigación, y de esta manera, poder plantear alternativas, las mismas garanticen una mejora en el tema.

3.2.2. Tipo de Investigación

La investigación explicativa no experimental, según autores como Hernández et al. (2014), consiste en determinar las causas y razones de fenómenos específicos (relaciones causa-efecto) observando situaciones en su contexto natural sin manipular variables deliberadamente. Se centra en explicar el "porqué" de los hechos, utilizando diseños correlacionales-causales para establecer vínculos causales en lugar de reproducirlos controladamente. El presente trabajo de investigación se aplicó considerando la naturaleza del estudio, estableciendo un nivel de investigación de tipo explicativo con alcance no experimental, debido a que las variables no fueron manipuladas, pero si fueron medidas, estableciendo una relación de causa-efecto entre las mismas.

Además, la presente investigación fue aplicada, en la cual se obtuvo datos e información directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección de datos, con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente.

De esta manera, se obtuvieron datos reales sobre la formación docente para el diseño e implementación de Scratch como herramienta didáctica en la enseñanza de la Matemática, y de ese modo plantear conclusiones y posibles soluciones.

3.3. Diseño de la investigación

El trabajo en cuestión se desarrolla en un diseño de investigación-acción, entendiendo esta como un proceso cíclico, participativo y reflexivo, según Stephen Kemmis y Robin McTaggar (1988) para mejorar la práctica educativa a partir de la acción y la reflexión sistemática.

Asimismo, y en el mismo sentido, John Elliott (1993) también refiere que la investigación-acción permite que los docentes reflexionen, analicen su propia práctica para transformar su concreta práctica educativa, ayudando así a los docentes a convertirse, además, en agentes de cambio en el aula.

Esta investigación es consistente con el paradigma sociocrítico, y va más allá de limitarse a comprender la realidad y convertirla en el objeto de la investigación, para llegar finalmente a transformar la realidad mediante la mejora del desarrollo de las competencias digitales docentes en el área de la Matemática a partir del desarrollo de un programa de formación docente basado en el uso de Scratch.

El desarrollo de la investigación se plantea en las siguientes fases, según lo sugerido por Kemmis y McTaggart (1988):

- ✓ Diagnóstico: información del nivel de competencias digitales de los docentes, rendimiento del alumnado mediante encuestas y pruebas.
- ✓ Planificación: elaboración de un programa de formación docente en el uso de Scratch, enfocada en el uso pedagógico.
- ✓ Acción: implementación del programa de formación en los docentes.
- ✓ Observación: evaluación y control de los cambios en la práctica docente y en el trabajo del alumnado.
- ✓ Reflexión: evaluación de los resultados para valorar la intervención y proponer mejoras.

3.4. Definición y operacionalización de variables

Variable Dependiente: Enseñanza de Matemática

Variable Independiente: Competencias digitales docente

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento	Unidades de información
Variable Independiente: Competencias digitales docentes	Se define como el conjunto de capacidades, habilidades, estrategias y actitudes que los docentes deben poseer para utilizar las tecnologías digitales de manera crítica, creativa y segura. No se limita al manejo instrumental de herramientas (saber usar un software), sino a la capacidad de movilizar estos recursos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, la	Diagnóstico del conocimiento y uso digital docente Creación de contenidos Práctica pedagógica	Identificación de herramientas Propósito didáctico Frecuencia de uso pedagógico Disposición al cambio Disposición a la capacitación Barreras de implementación	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario en Google Forms	Docentes de 4to grado de EGB

	gestión escolar y el desarrollo profesional continuo (Lozano et al., 2021).				
Variable Dependiente: Enseñanza de Matemática	Se centra en desarrollar habilidades lógicas de resolución de problemas, y su didáctica moderna busca enfoques más significativos que vayan más allá de la memorización de fórmulas (Asqui, 2024).	Comprensión y organización de datos	Identifica y extrae los datos numéricos y la incógnita del problema de forma correcta	Técnica: Test. Instrumento: prueba escrita	Estudiantes de 4to grado de EGB
		Selección y ejecución del algoritmo	Selecciona la operación y realiza el cálculo sin errores de procedimiento		
		Interpretación y comunicación de resultados	Formula una respuesta clara y coherente que responde directamente a la pregunta planteada, incluyendo la unidad de medida.		

Nota. Definición y operacionalización de variables

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos son, de acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014), procedimientos sistematizados que el investigador lleva a cabo para conseguir información pertinente sobre el objeto del estudio, para dar respuesta a las preguntas de investigación que se plantean y a los objetivos que se desean alcanzar.

En ese sentido, las técnicas son vitales dentro del proceso de investigación, ya que permiten recoger datos de manera ordenada, válida y fiable, lo que facilita, posteriormente, el análisis y la interpretación de los mismos.

Y en este sentido, los instrumentos que se utilizaron en la investigación posibilitaron la recolección de la información correspondiente a los docentes y la de los estudiantes de cuarto grado de la Educación General Básica con el fin de evaluar a los docentes en competencias digitales y el nivel de desempeño en la enseñanza de la Matemática.

3.4.1 Técnica: Encuesta

Para Hernández et al. (2014), la encuesta es una técnica diseñada para obtener datos de múltiples personas cuyas opiniones impersonales son de interés para el investigador. En obras posteriores, la define junto a sus coautores como el instrumento más utilizado para recolectar datos, consistente en un conjunto de preguntas sobre una o más variables a medir. En este sentido, el instrumento proporciona un medio para adquisición de datos cuantitativos con los cuales se pueden hacer tablas y gráficos.

Como parte de este trabajo de investigación se aplicó un cuestionario a tres profesores de cuarto grado de Educación General Básica en la organización. El instrumento está dividido en dos secciones: la primera tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento y uso de herramientas digitales para la enseñanza de las Matemáticas; la segunda pretende investigar las competencias digitales de los docentes en relación con la planificación, uso pedagógico de recursos tecnológicos y su disposición a la capacitación. Debido a esta encuesta pudimos obtener información valiosa acerca de la situación actual de los docentes y en cuanto a la utilización de herramientas digitales, en particular Scratch. (ver Anexo D.).

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos.

Siguiendo lo manifestado por Sampieri et al. (2014), los instrumentos de recolección de datos son herramientas estructuradas que permiten registrar, medir y almacenar los datos obtenidos en las técnicas de investigación. Asegurando así, obtener datos válidos, confiables, organizados para su posterior análisis.

De esta forma, los instrumentos se constituyen como los instrumentos específicos que el investigador utiliza para recoger información del objeto de estudio (los ejes del proceso de investigación), lo que facilita la medida de las variables objeto de estudio.

En la investigación que se lleva a cabo, los instrumentos de recolección de datos sirvieron para recoger información de los docentes y de los estudiantes que cursaban cuarto grado de Educación General Básica, de forma que, permita evaluar las competencias digitales docentes y el nivel de desempeño en la enseñanza de la Matemática (ver Anexo D.).

3.4.2.1 Instrumento 1: Cuestionario. Según Arias (2006) el cuestionario es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contenido

de una serie de preguntas, denominado cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador.

En el presente proyecto de investigación se utilizó el instrumento del cuestionario mediante una encuesta a los docentes de la institución, la cual estaba estructurada en dos partes: la primera parte centrada en conocer el nivel de conocimiento y de uso de herramientas digitales en la enseñanza de la Matemática; y en la segunda parte las competencias digitales docentes desde la planificación, uso pedagógico de los recursos tecnológicos y disposición hacia la capacitación. Esta estructuración del cuestionario permitió tener detalles acerca de la realidad del profesorado en relación al diseño e implementación de Scratch como herramienta didáctica.

3.4.2.2 Técnica: Test. Un test es un instrumento que sirve para hacer evaluaciones de conocimientos, procedimientos o actitudes, entre otros, y que se aplica en forma de ejercicios, encuestas y otros (Hernández et al,2014).

En el presente estudio se aplicó una prueba escrita a 43 estudiantes de cuarto año de Educación General Básica con la finalidad de medir su desempeño en la solución de operaciones matemáticas básicas. Este instrumento tenía preguntas de suma, resta, multiplicación y división, y otras que tienen que ver con la interpretación de datos, con la selección de operaciones y con la obtención de resultados.

La prueba se realizó en aproximadamente 40 minutos y permitió conocer el nivel de logro de los estudiantes, se detectaron algunas dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y en la resolución de operaciones básicas. (ver Anexo C.).

3.4.2.3 Instrumento: Prueba escrita (Estudiantes). Hernández, Sampieri.(2014), las pruebas escritas son instrumentos a través de los cuales se puede evaluar conocimientos, habilidades o competencias de un individuo, las cuales se manifiestan en ejercicios o preguntas con una estructura dada. En este estudio, se administró una prueba escrita a los sujetos para evaluar su entendimiento en la Solución de Problemas Matemáticos.

La prueba escrita fue una herramienta para evaluar las siguientes habilidades matemáticas: interpretación descriptiva de los datos, selección y aplicación de las operaciones básicas, e interpretación de los resultados. (ver Anexo C.).

Este instrumento fue diseñado en base a la pregunta que interrogaba sobre la resolución de problemas matemáticos como son las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones que se

encontraban ajustados al nivel de cuarto grado de Educación General Básica. Su uso permitió obtener valiosa información acerca del desempeño de los alumnos en la realización de las operaciones elementales, revelando la solidez, así como también las falencias de estos en la disciplina matemática.

Los resultados indicaron que la mayoría de los estudiantes estaban en los niveles de rendimiento bajo y medio, lo que evidencia la urgencia de potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de estrategias creativas apoyadas con herramientas tecnológicas.

3.4.3 Unidades de información

Una persona como unidad de información se define como un agente dinámico capaz de captar datos del entorno, procesarlos mediante estructuras cognitivas y transformarlos en conocimiento con valor aplicado. Es decir, cada individuo representa la unidad mínima e indivisible de capital intelectual dentro de una red social o profesional. En esta investigación las unidades de información están constituidas por los docentes y estudiantes del cuarto año de la Educación General Básica. En lo que respecta a los docentes, participaron un total de 3 docentes ya que ellos son quienes ostentan la formación profesional en educación básica y son quienes se encuentran en el proceso educativo de la materia de Matemática. En lo que respecta a los estudiantes estuvo constituido por 43 niños y niñas los cuales son del cuarto año de la educación básica elemental, con edades que se encuentran entre los 8 y 9 años. Estos sujetos son quienes fueron elegidos ya que tienen relación directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas, objetivo de estudio en esta investigación.

3.5. Consideraciones éticas

Es obligatorio que todo proyecto incluya protocolos claros para minimizar riesgos y garantizar que la participación sea estrictamente voluntaria y fundamentada en el respeto a la dignidad humana. Según el Artículo 20 del Código de Ética de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) se determinan los procedimientos del Comité de Ética, el cual se encarga de promover el comportamiento ético, asegurar el cumplimiento de las normas institucionales y garantizar la correcta aplicación de las investigaciones. A este respecto, este estudio se afianza en estos principios, asegurando el respeto de las participantes, la confidencialidad de la información y el correcto uso de la información recolectada. También se asegura que la investigación se

desarrolló bajo criterios de integridad, transparencia y responsabilidad, protegiendo el derecho de las y los docentes y estudiantes implicados en este estudio.

El fundamento básico de la investigación es el consentimiento informado, que coincide con el Anexo 6 de la UNAE, y según este debe ser un documento explícito en el que se exponen a los docentes y estudiantes los propósitos de la investigación y los procedimientos y pasos a seguir para la misma. Dicho consentimiento informado garantiza el derecho a que los participantes de la investigación abandonen dicha investigación en cualquier momento y sin ningún tipo de represalias. Para la exigencia de este principio, se elaboró y entregó a los padres de familia de los estudiantes objeto de investigación y a los docentes que participaban en la misma, en documentos independientes, el consentimiento informado y los objetivos de la investigación, los procedimientos y los alcances y se solicitó la aceptación voluntaria para la participación en la investigación.

En el caso de menores de edad (estudiantes), se requiere además el asentimiento del alumno y la autorización legal de sus padres o tutores. El formato oficial de la UNAE especifica que, en menores, los padres o acudientes firman para indicar la participación del niño, asegurando que comprendan los beneficios y posibles riesgos de su colaboración.

De la misma manera, la confidencialidad y el anonimato son compromisos ineludibles. La investigadora debe implementar medidas técnicas y administrativas para proteger la identidad de los participantes, conforme a las Políticas de Privacidad y el Reglamento de Protección de Datos Personales de la UNAE, evitando que la información revelada pueda perjudicar la reputación o la situación académica de los docentes o estudiantes involucrados.

CAPÍTULO IV

4. Análisis de datos

4.1 Análisis de datos cuantitativos

De acuerdo con la información presentada por Hernández et al. (2014), el análisis de datos cuantitativos es el procedimiento mediante el cual se finaliza organizando, procesando e interpretando datos numéricos, con la finalidad, de describir, explicar o comprobar fenómenos y esto a través de la utilización de técnicas estadísticas. Por lo que el análisis cuantitativo permite transformar los datos en información, la cual se puede dar a conocer patrones, tendencias y relaciones entre las variables objeto de estudio.

En el presente trabajo de investigación, el análisis de datos cuantitativos se aplicó a la información proveniente de encuestas dirigidas a los docentes y pruebas aplicadas a los estudiantes del cuarto grado de Educación General Básica. Dicho análisis permitió interpretar el nivel de competencias digitales docentes y el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Matemática, lo cual otorgó argumentaciones objetivas para la elaboración de conclusiones y propuestas de mejora.

4.2 Procesamiento de datos cuantitativos

Para el análisis y tratamiento de los datos obtenidos a través de los cuestionarios que se enviaron a los participantes de este proyecto de investigación se empleó el programa Microsoft Excel, el cual es una herramienta práctica para la gestión y organización de datos.

Y luego a los resultados se aplicaron las funciones de análisis descriptivo junto con las funcionalidades financieras y gráficas de Excel por medio de tablas y gráficos de barras para analizar la información. Se utilizaron las funciones de respuesta, frecuencia y porcentaje para examinar los resultados. Por último, los resultados procesados fueron presentados en gráficos de barras que facilitan una interpretación visual y sencilla. Estos gráficos ayudaron a identificar claramente los niveles de dominio alcanzados en cada pregunta, proporcionando una base sólida para las conclusiones y recomendaciones del estudio. En conjunto, el uso de Excel contribuyó significativamente el análisis riguroso y ordenado de los datos recopilados en la investigación

4.2.1 Resultados cuantitativos de la encuesta a los docentes

1. Uso de herramientas digitales en la práctica docente

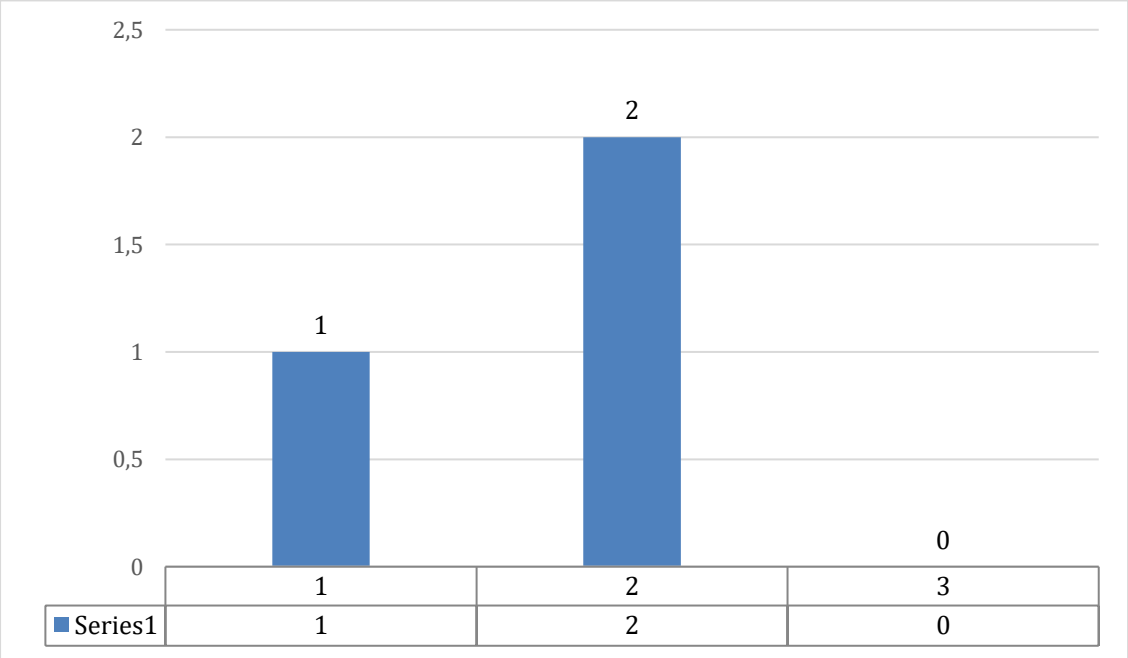
Tabla 2

Frecuencia de uso de herramientas digitales

Categoría	Frecuencia
Siempre	1
A veces	2
Nunca	0
Total	3

Gráfico 1

Frecuencia de uso de herramientas digitales



Los resultados evidencian que, de los docentes encuestados, el 67% emplea herramientas digitales a veces, mientras que el 33% restante indica que las usa siempre. Esto demuestra que los recursos tecnológicos no se desarrollan de manera constante durante la práctica docente, lo que traduce, a su vez, en no encontrarse una integración efectiva de ellos en la enseñanza, en este caso, de la Matemática.

2. Uso de herramientas digitales con capacitación

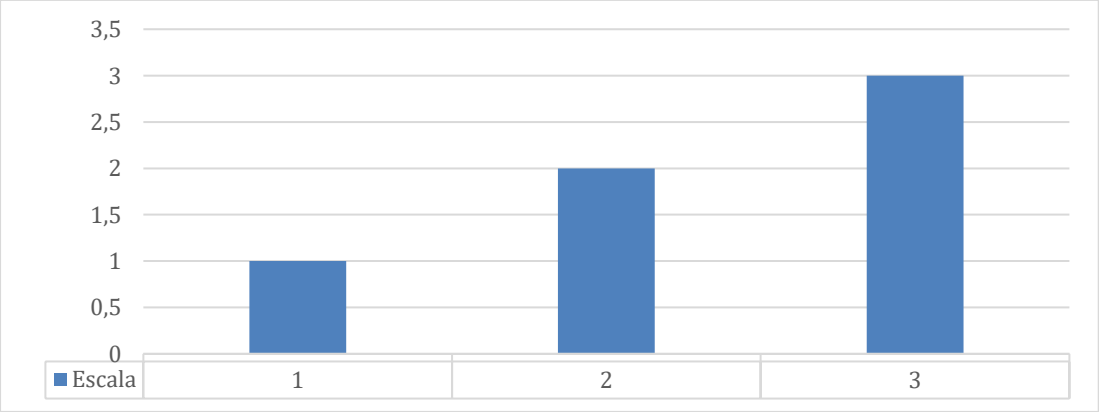
Tabla 3

Disposición al uso de herramientas digitales con capacitación.

Respuesta	Frecuencia
Sí	3
No	0
Total	3

Gráfico 2

Disposición al uso de herramientas digitales con capacitación



El 100% del profesorado indica que están dispuestos a usar herramientas digitales si se les proporciona la capacitación necesaria. Este dato pone de manifiesto una voluntad positiva para el uso de la tecnología y es significativo para poner en marcha programas de formación para el profesorado.

3. Herramientas digitales conocidas por los docentes

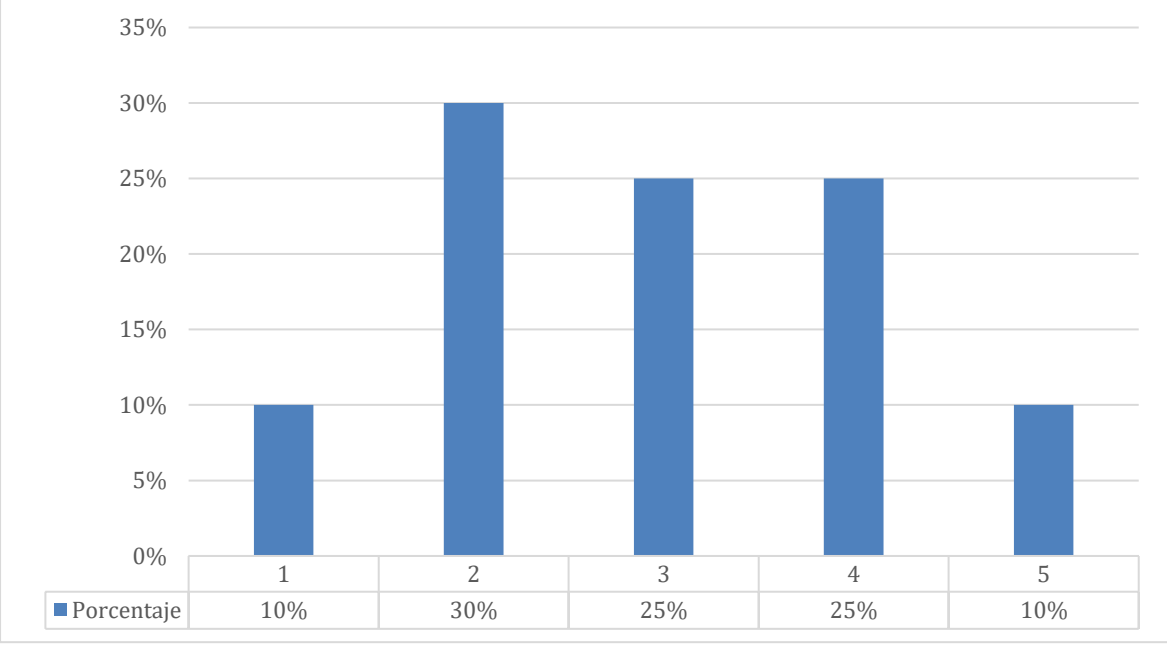
Tabla 4

Herramientas digitales conocidas

Herramienta	Frecuencia
GeoGebra	3
PowerPoint	2
Kahoot	2
Scratch	1
Canva	1

Gráfico 3

Herramientas digitales conocidas.



Los datos evidencian que GeoGebra es la única herramienta que conoce el profesorado, posteriormente PowerPoint y Kahoot son los que siguen. Con una menor presencia Scratch y Canva, lo que pone en evidencia una limitada diversidad de herramientas digitales para enseñar Matemáticas.

4. Motivos del uso de herramientas digitales

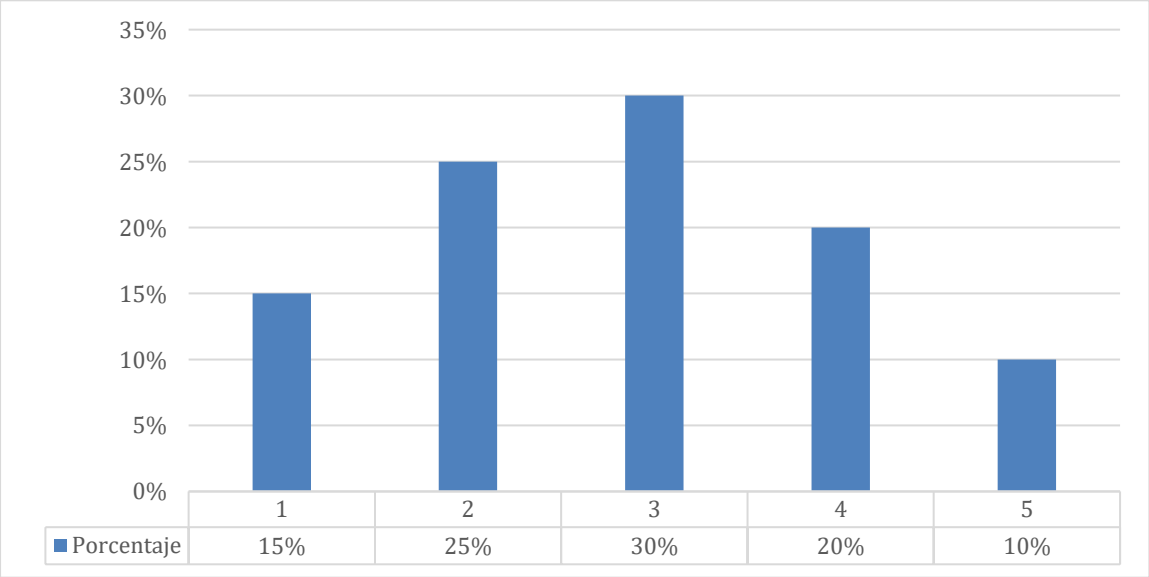
Tabla 5

Motivos del uso de herramientas digitales

Motivo	Frecuencia
Motivar estudiantes	3
Reforzar contenidos	1
Pensamiento lógico	1
Innovar enseñanza	1
Evaluar aprendizajes	1

Gráfico 4

Motivos del uso de herramientas digitales



El motivo que prevalece para considerar el uso de herramientas digitales es el de motivar al alumnado, es el que realizaron todos los docentes. El refuerzo de los contenidos y el desarrollo del pensamiento lógico, la innovación y la evaluación del aprendizaje tiene menor frecuencia y pone de manifiesto una utilización muy pobre de los elementos digitales para realizar dicha placita de la enseñanza.

5. Desafíos en el uso de herramientas digitales

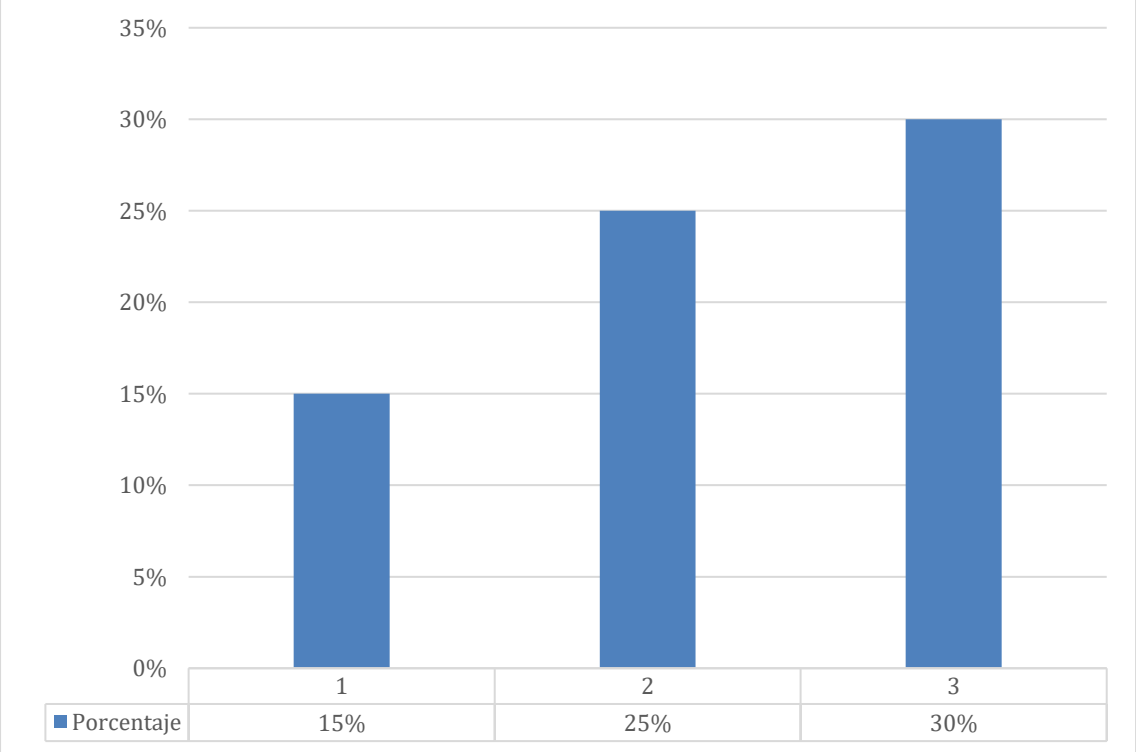
Tabla 6

Principales desafíos en el uso de herramientas digitales

Desafío	Frecuencia
Falta de capacitación	2
Falta de recursos	3
Escasa conectividad	2

Gráfico 5

Principales desafíos en el uso de herramientas digitales



Los resultados han mostrado, en primer lugar, la falta de recursos tecnológicos, en segundo lugar, la falta de capacitación y el problema se encuentra también en la poca conectividad. Estas limitaciones son barreras muy importantes para incluir el uso de herramientas digitales en la enseñanza de Matemáticas.

4.2.1.1 Análisis de Resultados de la Encuesta. El análisis de los resultados muestra que los docentes participantes tienen conocimiento de algunas herramientas digitales que pueden utilizarse en la enseñanza de la Matemática. Entre las herramientas mencionadas se encuentran Scratch, GeoGebra, PowerPoint, Kahoot y Canva, siendo GeoGebra la única conocida por los tres docentes, lo que evidencia que es una de las herramientas más utilizadas o difundidas para la enseñanza de esta asignatura.

En relación con el uso de herramientas digitales en la práctica docente, se observa que solo un docente afirma utilizarlas siempre, mientras que los otros dos docentes indican que las utilizan solo algunas veces. Esto demuestra que, aunque existe conocimiento sobre estas herramientas, su aplicación en el aula aún no es constante, lo que puede limitar el aprovechamiento de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a las razones para el uso de las herramientas digitales, los profesores valoran principalmente la motivación de los alumnos, la consolidación de los contenidos, el pensamiento lógico, la innovación educativa y la evaluación de los aprendizajes. Esto muestra que los profesores consideran que usar herramientas digitales puede contribuir a mejorar la dinámica de las clases y hacer más fácil la asimilación de los contenidos de matemáticas (Texto 1).

También los tres maestros coinciden en que podrían llegar a usarlas más si tuvieran una formación adecuada. Este resultado refleja una actitud positiva hacia la formación en competencias digitales y muestra la necesidad de implementar programas de capacitación docente.

Finalmente, los principales desafíos para la aplicación de herramientas digitales en el aula señalados por los docentes son la falta de capacitación, la escasez de recursos tecnológicos y la limitada conectividad a internet. Estos factores representan barreras importantes que dificultan la integración efectiva de la tecnología en el proceso educativo.

En conclusión, los resultados evidencian que los docentes reconocen la importancia de las herramientas digitales en la enseñanza de la Matemática, pero su uso aún es limitado debido principalmente a la falta de capacitación y a las condiciones tecnológicas insuficientes. Por ello, se considera necesario fortalecer la formación docente y mejorar los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas.

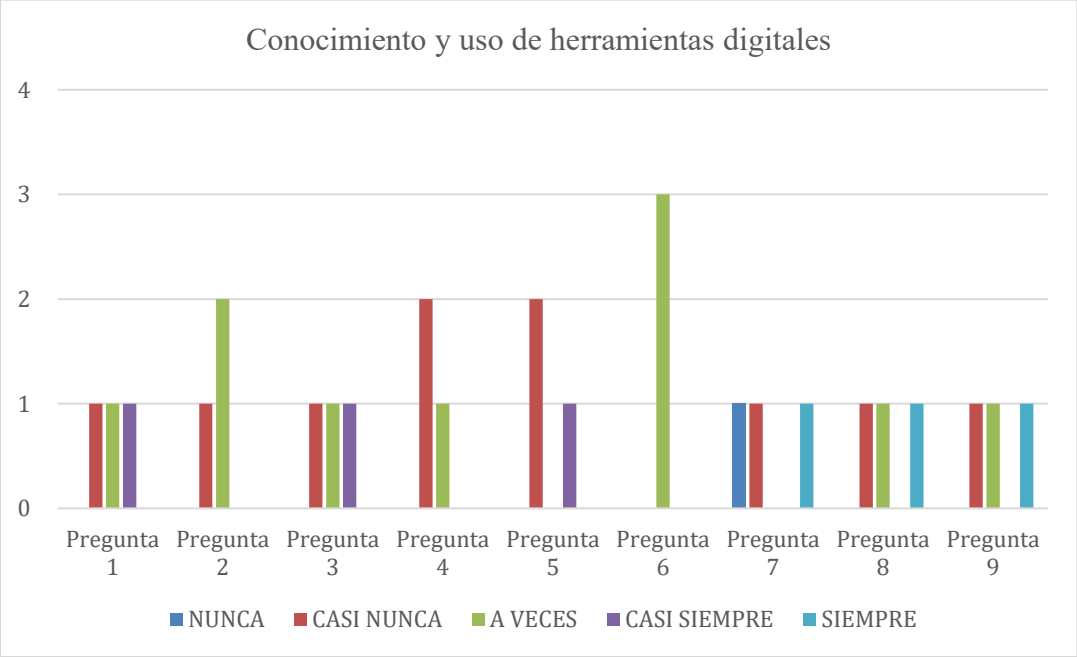
Tabla 7

Resultados cuantitativos de la encuesta competencias digitales de los docentes

	ESCALA DE LIKERT				
PREGUNTAS	1 NUNCA	2 CASI NUNCA	3 A VECES	4 CASI SIEMPRE	5 SIEMPRE
Utilizo recursos digitales para planificar mis clases de Matemática		1	1	1	
Gestiono recursos digitales para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.		1	2		
Planteo actividades que desarrollan el pensamiento lógico mediante el uso de tecnología.		1	1	1	
Fomento el aprendizaje autónomo de mis estudiantes mediante recursos tecnológicos.		2	1		
Adapto recursos digitales según las necesidades y ritmos de aprendizaje de mis estudiantes		2		1	
Resuelvo dificultades técnicas básicas que se presentan al trabajar con herramientas digitales en el aula.			3		
He utilizado Scratch como herramienta pedagógica para desarrollar actividades de aprendizaje.	1	1			1
Me siento competente para integrar Scratch en la planificación curricular de Matemática.		1	1		1
Participo en procesos de capacitación o actualización relacionados con el uso pedagógico de tecnologías digitales.		1	1		1

Gráfico 6

Resultados cuantitativos de la encuesta competencias digitales de los docentes



El análisis de los resultados cuantitativos obtenidos a través de la escala de Likert permite evidenciar el nivel de uso e integración de los recursos digitales por parte de los docentes en la enseñanza de la Matemática. En relación con el uso de recursos digitales para planificar las clases, los resultados muestran que un docente indicó casi nunca, otro a veces y uno casi siempre, lo que evidencia que el uso de herramientas tecnológicas en la planificación aún no es constante entre todos los docentes. Respecto a la gestión de recursos digitales para apoyar el proceso de enseñanza–aprendizaje, dos docentes señalaron que a veces lo realizan y uno indicó casi nunca, lo que demuestra que el empleo de recursos tecnológicos en el aula se realiza de manera ocasional.

En cuanto al planteamiento de actividades que desarrollan el pensamiento lógico mediante el uso de tecnología, se observa que un docente respondió casi nunca, otro a veces y uno casi siempre, lo que indica que algunos docentes ya integran la tecnología en actividades cognitivas, aunque aún no es una práctica generalizada. Sobre el fomento del aprendizaje autónomo mediante recursos tecnológicos, dos docentes indicaron a veces y uno casi nunca, lo que sugiere que el uso de tecnología para promover la autonomía del estudiante todavía es limitado.

En relación con la adaptación de recursos digitales según las necesidades y ritmos de aprendizaje, dos docentes señalaron a veces y uno casi siempre, lo que refleja que existe cierta intención de personalizar el aprendizaje mediante tecnología, aunque no todos los docentes lo aplican con frecuencia. En cuanto a la resolución de dificultades técnicas básicas, los tres docentes indicaron a veces, lo que muestra que poseen conocimientos básicos, pero posiblemente requieren mayor formación tecnológica.

Respecto al uso de Scratch como herramienta pedagógica, un docente indicó nunca, otro casi nunca y uno a veces, evidenciando que esta herramienta aún no ha sido incorporada de manera significativa en la enseñanza de la Matemática. Asimismo, sobre el nivel de competencia para integrar Scratch en la planificación curricular, las respuestas se distribuyen entre casi nunca, a veces y casi siempre, lo que demuestra diferencias en el nivel de dominio de esta herramienta entre los docentes. Finalmente, en relación con la participación en procesos de capacitación sobre tecnologías digitales, un docente respondió casi nunca, otro a veces y uno casi siempre, lo que indica que la formación en competencias digitales no ha sido uniforme entre los docentes.

En conclusión, los resultados cuantitativos evidencian que el uso de recursos digitales y herramientas como Scratch en la enseñanza de la Matemática aún es moderado o limitado, ya que la mayoría de las respuestas se concentran en la opción a veces. Esto demuestra la necesidad de fortalecer la capacitación docente en competencias digitales y promover estrategias que faciliten la integración efectiva de herramientas tecnológicas en el proceso educativo.

4.2.2 Resultados de estudiantes

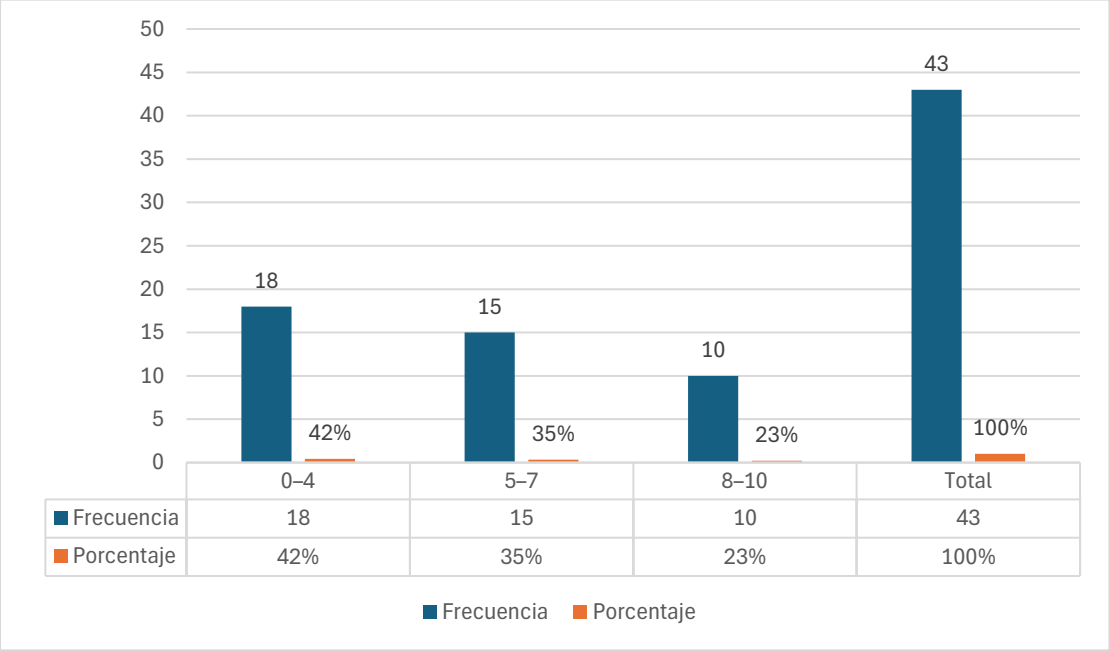
Tabla 8

Resultados test resolución de problemas

Puntaje	**Nivel de desempeño**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
0–4	Bajo	18	42%
5–7	Medio	15	35%
8–10	Alto	10	23%
Total		43	100%

Gráfico 7

Resultados de Estudiantes



El nivel de rendimiento de los estudiantes en tres grupos (bajo, medio y alto) fue determinado en base a la puntuación que lograron. De los 43 estudiantes evaluados, se aprecia que 18 de ellos se encuentran en el nivel bajo (puntaje de 0 a 4), constituido este, el más grande.

Esto muestra que un número considerable de estudiantes tiene problemas para desarrollar funciones tales como la comprensión y organización de datos, la selección y ejecución de operaciones matemáticas (algoritmos) e interpretación y comunicación de resultados, lo que significa que es necesario fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje.

En contraste, el nivel medio (de 5 a 7) es ocupado por 15 alumnos, lo cual denota que estos estudiantes tienen un conocimiento regional o están en proceso de adquisición de este pero insuficiente para que ésta no se vea igualmente restringida.

Finalmente, 10 estudiantes alcanzan el nivel alto (puntaje de 8 a 10), lo que demuestra que este grupo ha logrado un adecuado dominio de los contenidos evaluados.

Los resultados permiten concluir que la cantidad de estudiantes estaba concentrada en los niveles bajo y medio, y esto requiere de la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras y de recursos didácticos que potencien el aprendizaje.

Tabla 9

Test estudiantes

Preguntas	Aciertos	Errores	Total
Pregunta 1 Resolver una suma.	30	13	43
Pregunta 2 Resolver una resta.	25	18	43
Pregunta 3 Resolver una multiplicación	13	30	43
Pregunta 4 Resolver una división	13	30	43
Pregunta 5 Problema de razonamiento	14	29	43

La tabla muestra cómo han sido superadas las series de cálculo y las preguntas sobre cálculo mental aplicado y problemas de cálculo aplicados, poniendo de manifiesto sustanciales diferencias dentro de cada círculo. Se aprecia que en la suma y resta los alumnos logran una cantidad de aciertos, aunque en cierta forma estas habilidades están desarrolladas aun cometen algunos fallos, los cuales deben ser tratados mediante la pedagogía.

En cambio, en las restas y divisiones se encuentra la mayoría de los errores, para restas da la sorpresa de que es más difícil de entenderlas y aplicarlas las multiplicaciones a las Divisiones. Esto puede deberse a que los procedimientos son más complejos y requieren de mayor apoyo en estrategias didácticas que faciliten su aprendizaje.

En cambio, en los problemas de razonamiento matemático se aprecian niveles de desempeño bajos, lo que refleja que los estudiantes tienen dificultades para analizar y solucionar problemas contextualizados. En general, los resultados sugieren la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza mediante el uso de los recursos didácticos que contribuya al desarrollo de habilidades matemáticas más complejas.

4.2.3 Discusión de los resultados

Los resultados alcanzados en la presente investigación ponen de manifiesto que, si bien los docentes manejan un conocimiento básico de herramientas digitales como GeoGebra, PowerPoint y Kahoot, su uso en la práctica pedagógica no es precisamente constante, dado que la mayoría de los docentes afirma que utiliza estas herramientas a veces, lo cual denota una incorporación débil de las tecnologías en el proceso de enseñanza de la Matemática, hallazgos que se encuentran en línea con las afirmaciones de Pinto et al. (2024), quienes hacen referencia a

la débil formación académica de los docentes en competencias digitales, lo cual hace que se limite la incorporación de las TIC en el aula.

Esto también concordaría con los hallazgos descritos por Pita et al. (2022), ya que, en el trabajo final para los docentes, se evidencia que el 100% de los docentes estaría en disposición de utilizar herramientas digitales si recibiesen formación, lo que pone de manifiesto que existe una predisposición positiva ante propuestas de innovación pedagógica. Cepeda et al. (2025), quienes subrayan que el desarrollo de las competencias digitales de los docentes conlleva a una transformación importante en la práctica educativa, pues facilita experiencias de aprendizaje personalizadas y alumnos más comprometidos con su aprendizaje. Sin embargo, también se encuentran barreras como escasez de recursos técnicos, escasa conexión y poca formación, tal como también recogen Olmedo et al. (2025), quienes recogen algunos de estos aspectos como barreras para la integración de las TIC.

En cuanto a las herramientas digitales, la motivación con el uso de las herramientas digitales es la más mencionada por el profesorado, lo que puede reflejarse con lo que apunta Monroy (2024), quien señala que la implantación de recursos tecnológicos y de metodologías innovadoras provoca la motivación de los alumnos y hace mejorar en el aprendizaje de Matemáticas. Pero sí que se observa un uso limitado de estas herramientas para poder desarrollar otras habilidades más complejas como el pensamiento lógico o la evaluación del aprendizaje, lo que nos también da cuenta de una aplicación pedagógica todavía muy superficial.

Con respecto a los resultados que se pueden apreciar en la escala de Likert, se percibe que la mayor parte de las respuestas se distribuyen en la categoría a veces, validando que la implementación de recursos digitales no es habitual, además de que la utilización de Scratch como herramienta pedagógica es bajo, lo cual es un dato importante ya que García (2022) viene a confirmar que la utilización de Scratch favorece la adquisición de las destrezas de pensamiento computacional y favorece las habilidades matemáticas mediante la interacción con entornos computacionales. De la misma forma, Cepeda et al. (2025) confirman que Scratch estimula la actitud y el rendimiento en Matemáticas, lo que refuerza la necesidad de implementarla en el aula.

En el otro lado de la balanza, los resultados de los alumnos muestran que la mayor parte de los estudiantes se encuentran en los niveles de desempeño bajo (42%) y medio (35%), lo que

expresa dificultad en capacidades esenciales como la compresión de problemas, el razonamiento lógico, y la resolución de operaciones matemáticas. Estos resultados se alinean con lo apuntado por García (2022), quien señala que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de las operaciones básicas mediante metodologías tradicionales en las que prima el aprendizaje memorístico.

En este sentido, la literatura revisada valida la incorporación de herramientas digitales, así como metodologías activas en la enseñanza de la Matemática. De acuerdo con Fernández et al. (2024), las TIC ayudan a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos mediante representaciones visuales e interactivas, sin embargo, Asqui (2024) reconocía que los recursos digitales favorecen el aprendizaje significativo a partir de facilitar y hacer más dinámico el proceso educativo.

A partir de los resultados obtenidos, se pone de manifiesto que, si bien los docentes tienen un conocimiento básico sobre herramientas digitales, su utilización en la práctica pedagógica es muy limitada y poco sistemática, condicionada esencialmente por la falta de capacitación, así como de recursos tecnológicos y de conectividad. Por otro lado, se evidenció que los estudiantes presentan dificultades en las operaciones básicas con números, la mayoría de ellos ubicándose en niveles de rendimiento bajo y medio, evidenciando debilidades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Es por ello por lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de enseñanza más innovadoras basadas en el uso de las tecnologías digitales en la clase. Por lo tanto, se hace necesario plantear una alternativa de solución que se dirija al desarrollo de las competencias digitales docentes a través de la didáctica del uso de herramientas como Scratch, y así mejorar la enseñanza de Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes. De este modo, en el siguiente capítulo se incluye la propuesta de intervención que se ha diseñado para dar respuesta a las problemáticas identificadas.

CAPÍTULO V

5. Propuesta

5.1. Nombre de la propuesta

Programa de capacitación docente en el uso didáctico de Scratch para fortalecer la enseñanza de las operaciones básicas en Matemática en estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica

5.2. Fundamentación de la propuesta

La presente propuesta está fundamentada en los resultados del diagnóstico realizado, en el que quedó evidenciado que los docentes presentan un uso limitado de herramientas digitales en la enseñanza de la Matemática, así como limitaciones en su práctica con respecto a la integración de recursos tecnológicos. Se identificó también que los estudiantes tienen niveles de desempeño bajo y medio en la resolución de operaciones básicas, sobre todo en divisiones, por lo que, se considera fundamental trabajar en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante estrategias innovadoras para resolver las dificultades que tanto los docentes como los estudiantes tienen.

En este marco, el uso de herramientas digitales como lo es Scratch permite desarrollar el pensamiento lógico, incrementar la motivación y mejorar la comprensión de conceptos matemáticos a partir de actividades lúdico-interactivas. Por lo tanto, la formación del profesorado en el uso de esta herramienta educativa se convierte en una herramienta fundamental para la mejora de la calidad educativa, de forma que la formación docente en el uso educativo de esta herramienta se constituye en una herramienta fundamental para la mejora de la calidad de la educación.

5.3. Objetivo de la propuesta

5.3.1 Objetivo general

Desarrollar competencias digitales del profesorado para el uso didáctico de Scratch en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas con niños de cuarto grado de Educación General Básica en una institución educativa del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.

5.3.2 Objetivos específicos

- Integrar el uso de Scratch en la planificación micro curricular de los docentes.
- Potenciar las actividades didácticas relacionadas con la enseñanza de las operaciones básicas a través del uso de Scratch.
- Generar procesos de retroalimentación a los estudiantes con deficiencias académicas en el área de Matemáticas, mediante la aplicación de Scratch como recurso de aprendizaje.
- Mejorar el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los estudiantes que apliquen Scratch como recurso educativo.

5.4. Beneficiarios

La propuesta de la acción formativa va orientada al profesorado de cuarto grado de Educación General Básica, quienes serán los beneficiarios directos que verán aumentar sus competencias digitales. Los beneficiarios indirectos serán el alumnado y profesores de otras instituciones en el área de matemáticas, el cual verá cómo se facilita el aprendizaje de las operaciones elementales a través del uso de herramientas digitales de enseñanza.

5.5. Descripción de la propuesta

La propuesta es la elaboración de un programa de formación docente en el uso didáctico de Scratch como recurso tecnológico para la enseñanza de la Matemática. (ver Anexo E.) A partir del programa, los docentes podrán reflexionar sobre los conocimientos técnicos y pedagógicos necesarios para diseñar actividades que combinen el aprendizaje basado en proyectos orientados a llevar a cabo actividades interactivas para el desarrollo del pensamiento lógico para el cálculo de operaciones aritméticas.

5.6. Fases de implementación

La propuesta sigue el enfoque de un estudio de investigación-acción: es decir, se desarrolla en distintas fases para ir mejorando la práctica educativa hasta alcanzarla. (ver Anexo F.) Durante la fase de diagnóstico se dieron a conocer necesidades y limitaciones de los docentes en el uso de herramientas digitales. Durante la fase de planificación se realizó el diseño del programa de formación teniendo en cuenta los contenidos, actividades y recursos necesarios. A continuación, la fase de ejecución será la puesta en marcha de los talleres de la formación

docente. Finalmente, la fase de evaluación será la que analizará los resultados obtenidos para establecer las repercusiones que ha tenido la propuesta sobre la práctica docente generando aprendizaje por parte de los estudiantes.

5.7. Plan de capacitación docente

Tabla 10

Planificación docente de capacitación

Sesión	Tema	Actividades	Recursos	Duración
1	Introducción a Scratch	Exploración de la plataforma y sus funciones básicas	Computadora, internet	2 horas
2	Uso básico de Scratch	Creación de animaciones simples	Scratch	2 horas
3	Scratch en Matemática	Diseño de actividades de suma y resta	Scratch	2 horas
4	Aplicación didáctica	Elaboración de ejercicios de multiplicación y división	Scratch	2 horas
5	Implementación en el aula	Aplicación de actividades con estudiantes	Recursos digitales	2 horas

5.8. Cronología de la implementación de la propuesta

Tabla 11

Cronología de implementación

Criterios	Asistentes	Tiempo de duración	Percepciones	Obstáculos o limitaciones
Exploración de la plataforma y sus funciones básicas	3	2 h	Interés de los docentes, curiosidad por la herramienta, disposición al aprendizaje	Dificultad inicial en el uso de la plataforma.
Creación de animaciones simples	3	2 h	Motivación, desarrollo de la creatividad, participación activa.	Falta de experiencia del programa.
Diseño de actividades de suma y resta	3	2 h	Comprensión del contenido, interés en aplicar en clase, trabajo colaborativo.	Tiempo limitado para diseñar más actividades.

Elaboración de ejercicios de multiplicación y división	3	2 h	Mayor confianza, fortalecimiento de habilidades digitales, entusiasmo.	Dificultad en la lógica de programación.
Aplicación de actividades con estudiantes	3	2 h	Interacción positiva, aprendizaje significativo, motivación estudiantil	Recursos tecnológicos limitados.

La capacitación se desarrollo en cinco encuentros en los que los docentes avanzaron progresivamente en el uso de la plataforma. Inicialmente, se evidencio interés y disposición para aprender, aunque con dificultades básicas en el manejo. A medida que avanzaron las sesiones, los docentes lograron crear animaciones y diseñar actividades matemáticas, mostrando mayor motivación, creatividad y trabajo colaborativo.

Posteriormente, se fortalecieron sus competencias digitales y su confianza en el uso de la herramienta, pese a ciertas dificultades en la lógica de programación y al tiempo limitado para profundizar. Finalmente, en la aplicación con estudiantes, se observó una interacción positiva y un aprendizaje significativo, aunque se identificaron limitaciones en los recursos tecnológicos disponibles.

5.9. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se llevó a cabo observando las evidencias de la práctica docente en el uso de Scratch y aplicando instrumentos que ayuden a determinar el nivel de integración de herramientas digitales en el aula. La técnica aplicada fue la observación y como instrumento se diseñó una lista de cotejo, con indicadores referidos a la práctica docente y a la participación de los estudiantes. Los resultados se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12

Evaluación docente

Indicadores	Docente 1	Docente 2	Docente 3
Aplica Scratch Planificaciones curriculares	Alto	Alto	Media
Dominio en el manejo de Scratch	Alto	Alto	Media
Participación de los estudiantes	Alta	Alta	Alta

Retroalimentación con herramientas digitales	Alta	Alta	Media
Mejora en el aprendizaje de las operaciones básicas	Media	Alta	Alta

Los resultados expuestos por la evaluación de la propuesta indican que luego de la aplicación del programa de formación para el uso didáctico de Scratch, la práctica docente ha conseguido mejoras. Sobre el indicador Aplica Scratch en planificaciones curriculares, es posible observar cómo los docentes incorporaron la herramienta en las planificaciones, aunque con disimilitudes en cuanto a la profundidad de la integración, lo que indica cómo la propuesta ha hecho posible registrar avances en la incorporación de recursos digitales para la enseñanza de la Matemática.

Con respecto al control de Scratch, los docentes 1 y 2 lograron un grado alto, en el caso del docente 3 se obtuvo un grado medio. Esto pone de manifiesto que la capacitación desarrolló, en la mayoría de los participantes, las competencias técnicas y pedagógicas; pero también contradice a algunos docentes que se ven en la necesidad de recibir mayor acompañamiento para consolidar del todo el uso de la herramienta.

En relación con la participación de los alumnos, los tres docentes se situaron en un alto nivel, lo que significa que las actividades desarrolladas con Scratch promovieron, en el alumnado, un interés y una motivación, así como una mayor implicación de estos en el proceso de aprendizaje. Este resultado confirma que el uso de recursos digitales interactivos favorece entornos de aprendizaje más dinámicos y participativos.

Desde el lado del indicador retroalimentación con herramientas digitales, docentes 1 y 2 llegaron a un alto nivel y el docente 3 a uno medio, lo que permite establecer que la mayoría han logrado utilizar la tecnología no sólo como recurso de presentación sino también para orientar, acompañar y reforzar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Por último, la mejora en el aprendizaje de las operaciones básicas se evaluó con resultados altos en los docentes 2 y 3, y medio en el docente 1. Esto indica que la implementación de la propuesta tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las y los estudiantes, sobre todo en el desarrollo de habilidades para resolver operaciones matemáticas básicas, pero no así en todos los casos.

En el conjunto, la tabla hace ver que la propuesta generó aportes importantes, tanto en referencia a las competencias digitales de los docentes como en la participación y el aprendizaje del alumnado. Así, se puede decir que la implementación del programa de capacitación en Scratch resultó ser una buena opción para innovar la enseñanza de la Matemática y el proceso educativo en cuarto grado de Educación General Básica.

5.9. Reflexión de resultados

La implementación e integración de la propuesta de formación docente para el uso didáctico de Scratch nos ha permitido constatar que los docentes han demostrado mejorar sus competencias digitales, ya que han podido integrar y utilizar mejor las herramientas digitales en su planificación y práctica docente de forma más adecuada. Nos han presentado un uso del Scratch con dominio y han podido realizar actividades con un enfoque didáctico orientadas a poder trabajar el desarrollo del pensamiento lógico, así como la resolución de operaciones básicas de la Matemática.

Igualmente se han verificado mejoras en la participación y motivación de los estudiantes cuando se usan recursos digitales, lo cual redundó en la creación de un entorno de aprendizaje más dinámico, más interactivo y significativo. En este sentido, la participación de los estudiantes se ha vuelto más interesante en el momento de resolver ejercicios matemáticos, sobre todo con las operaciones matemáticas más básicas, evidenciando avances en su comprensión y conocimiento.

Con relación al objetivo general, se puede afirmar que se ha cumplido, ya que el programa de formación docente basado en el uso del Scratch ha permitido valorar aportes concretos para poder trabajar en la mejora de las competencias digitales de los docentes, así como la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática correspondiente al cuarto grado de Educación General Básica.

Por su parte, también sí se han cumplido los objetivos específicos, puesto que la investigación ha podido diagnosticar necesidades docentes, ha podido implementar el programa de capacitación y ha podido evaluar sus efectos, evidenciándose mejoras pedagógicas y mejoras en el aprendizaje de forma conjunta por parte de los estudiantes.

CAPÍTULO VI

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

De acuerdo con el primer objetivo específico, vinculado con proporcionar la fundamentación teórica de la importancia de las competencias digitales del profesorado para enseñar lógica matemática y resolver operaciones básicas, se concluye que el profesorado debe desarrollar y dominar competencias digitales como un aspecto esencial de la educación presente, porque éstas le favorecen integrar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza; por tanto, el docente aplica metodologías activas que están relacionadas con el desarrollo de la lógica matemática y favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ya que dan pie con el desarrollo del pensamiento lógico del alumnado junto a su motivación.

En cuanto al segundo objetivo específico, ligado a diagnosticar las competencias tecnológicas del profesorado, se concluye que los docentes tienen un conocimiento básico de las herramientas digitales, pero las utilizan, en la práctica pedagógica, de una manera limitada y poco frecuente. Por otro lado, se lograron identificar barreras como la falta de formación, la de recursos tecnológicos y la de conectividad, lo que condiciona una adecuada integración de las TIC en la enseñanza de la Matemática.

El tercer objetivo específico, encaminado a implementar un curso de formación dirigido al profesorado sobre el uso didáctico de Scratch, nos permite concluir que la propuesta se diseñó a partir de las necesidades priorizadas de acuerdo con lo diagnosticado. Por lo que iría en la dirección de una estrategia pertinente y contextualizada, respecto al proceso de formación docente, que sólo puede ser eficaz y formar en el profesorado en la realidad escolar mediante un enfoque que parta de las necesidades reales, que fomente su motivación y, a partir de aquí, su participación en el proceso de formación; en el caso de la formación que se ha llevado a cabo, aporta a los/las docentes herramientas pedagógicas innovadoras para la enseñanza de las operaciones básicas bajo un enfoque que fomenta el uso de actividades interactivas y por lo tanto, su práctica docente.

Por último, el cuarto objetivo específico, dirigido a valorar las aportaciones de la formación del profesorado, permite afirmar que aplicar el uso de herramientas digitales como Scratch produce efectos favorables en la práctica docente. Así, la planificación del docente

mejora al integrar de forma intencionada recursos tecnológicos, aumenta la motivación del alumnado al realizar actividades interactivas y dinámicas, y contribuye a mejorar el rendimiento en la resolución de las operaciones básicas, además de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico y de mostrar que la formación del profesorado es una condición necesaria para llevar a cabo una correcta integración de la tecnología en el aula.

Como conclusión se permite establecer que, dentro de la época digital de la educación, se hace necesario que el profesorado desarrolle y potencie sus competencias digitales para dar respuesta a la realidad del proceso de enseñanza y aprendizaje actuales. Al respecto, la formación docente basada en la utilización de herramientas como Scratch, contribuye claramente a mejorar la planificación de la práctica pedagógica, la motivación del alumnado y el rendimiento académico en la resolución de las operaciones matemáticas básicas. Igualmente, este fortalecimiento de competencias ayuda al profesorado a afrontar las necesidades y competencias del alumnado de los considerados nativos digitales, y favorece una enseñanza más renovada, más dinámica y adecuada a las exigencias que plantea el contexto educativo actual.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda a las escuelas implementar programas de formación continua para docentes en competencias digitales, con el fin de promover el uso pedagógico de herramientas tecnológicas, tales como Scratch en la enseñanza de las Matemáticas, brindando así un proceso de aprendizaje más dinámico e innovador.

Se sugiere también a los docentes de Educación General Básica que incorporen progresivamente instrumentos digitales en su práctica pedagógica mediante metodologías activas que promuevan el desarrollo del pensamiento lógico, resoluciones de problemas y la participación de los discentes (estudiantes).

Se recomienda a las autoridades educativas que gestionen un equipamiento tecnológico adecuado y que garanticen el acceso a internet en las mismas, con el objetivo de poder implementar de manera eficaz el uso de las TIC en la clase y favorecer las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se aconseja diseñar y aplicar estrategias didácticas basadas en el uso de Scratch que permitan enseñar las operaciones básicas de forma interactiva, motivadora y significativa del aprendizaje, tal como se adapta a los ritmos y necesidades de los discentes (estudiantes).

Se recomienda seguir investigando en futuras investigaciones sobre el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la Matemática, o bien sobre el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes en relación al uso de herramientas digitales.

Referencias

Arias, F. G. (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (5.ª ed.). Episteme.

Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. Esprint Investigación, 3(1), 59-72. https://orcid.org/0009-0002-8596-9410

Cepeda, S., Azules, J., y Maliza, W. (2025). Valoración de Scratch en el aprendizaje adaptativo de matemáticas en estudiantes de octavo año de educación básica. Digital Publisher, 10(1), 371-387. https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1.2828

Elliott, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación-acción. Morata.

Fernández, F., Tejada, R., Galindo, C., y Cahua, E. (2024). Uso de tecnologías en matemática y su impacto en la enseñanza. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 1-27. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12341

García, A. (2022). Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria. Revista Academia y Virtualidad, 15(1), 161-182. https://doi.org/10.18359/ravi.5883

Guaita, J. (2024). Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Quito, Ecuador.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Hernández, M., Saams, S., y Mayorga, E. (2024). Importancia de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en la edad escolar en Latinoamérica: Revisión literaria. Saber Ser, 1(1), 29-46. https://doi.org/10.35997/saberser.v1i1.7

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner (3.ª ed.). Deakin University Press.

Lozano, E., Amores, C., y Olmedo, C. (2021). Competencias digitales docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de COVID-19. Revista Cátedra, 4(2), 1-17. https://doi.org/10.22317/25880748.809

Mendieta, E., y Piña, Y. (2025, marzo). Uso de Scratch para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel secundario [Presentación de conferencia]. Conferencia Internacional de Innovación Educativa, San Juan de Managua, República Dominicana.

Molina, V., Morejón, D., y Maliza, W. (2025). Juego didáctico interactivo y el aprendizaje de operaciones matemáticas en el bachillerato técnico mediante la programación en Scratch. MQInvestigar, 9(2), e647. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e647

Monjelat, N. (2020). Programación de tecnologías para la inclusión social con Scratch: Prácticas sobre el pensamiento computacional en la formación docente. Revista Electrónica Educare, 23(3), 1-24. https://doi.org/10.15359/ree.23-3.9

Monroy, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. Tecnología, Ciencia y Educación, (28), 1-10. https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987

Mora, K., Ojeda, J., y Villafuerte, M. (2024). Integración de TIC en la enseñanza de factorización para mejorar la comprensión y práctica estudiantil en matemáticas. REINCASOL, 3(6), 2556-2579. https://doi.org/10.59282/reincisol.v3i6.2556

Olmedo, R., Reinoso, H., Herrera, G., y Olmedo, A. (2025). Competencias digitales del docente: Perspectivas y desafíos para la educación superior. Revista Universidad y Sociedad, 21(1), 168-179. https://doi.org/10.33386/593dp.2025.21.1.168

Pacho, Y. (2025). Tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de habilidades blandas en estudiantes tecnológicos [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Chimborazo]. Riobamba, Ecuador.

Pinto, B., Castañeda, J., y Sojos, A. (2024). Competencias digitales en docentes latinoamericanos de educación primaria en los años 2018-2022. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 9(1), 49-61. https://doi.org/10.59282/rchs.2024.9.1.49

Pita, K., Jiménez, K., y Saldarriaga, I. (2025). Competencias digitales docentes frente a la inteligencia artificial educativa. Digital Publisher, 10(5), 900-917. https://doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3569

Quenema, N., Cerafin, V., y Condeso, S. (2025). Revisión sistemática de competencias digitales en la práctica docente: Retos y oportunidades en la enseñanza. Revista INVECOM, 5(2), 1-10. https://doi.org/10.59282/invecom.2025.5.2.1

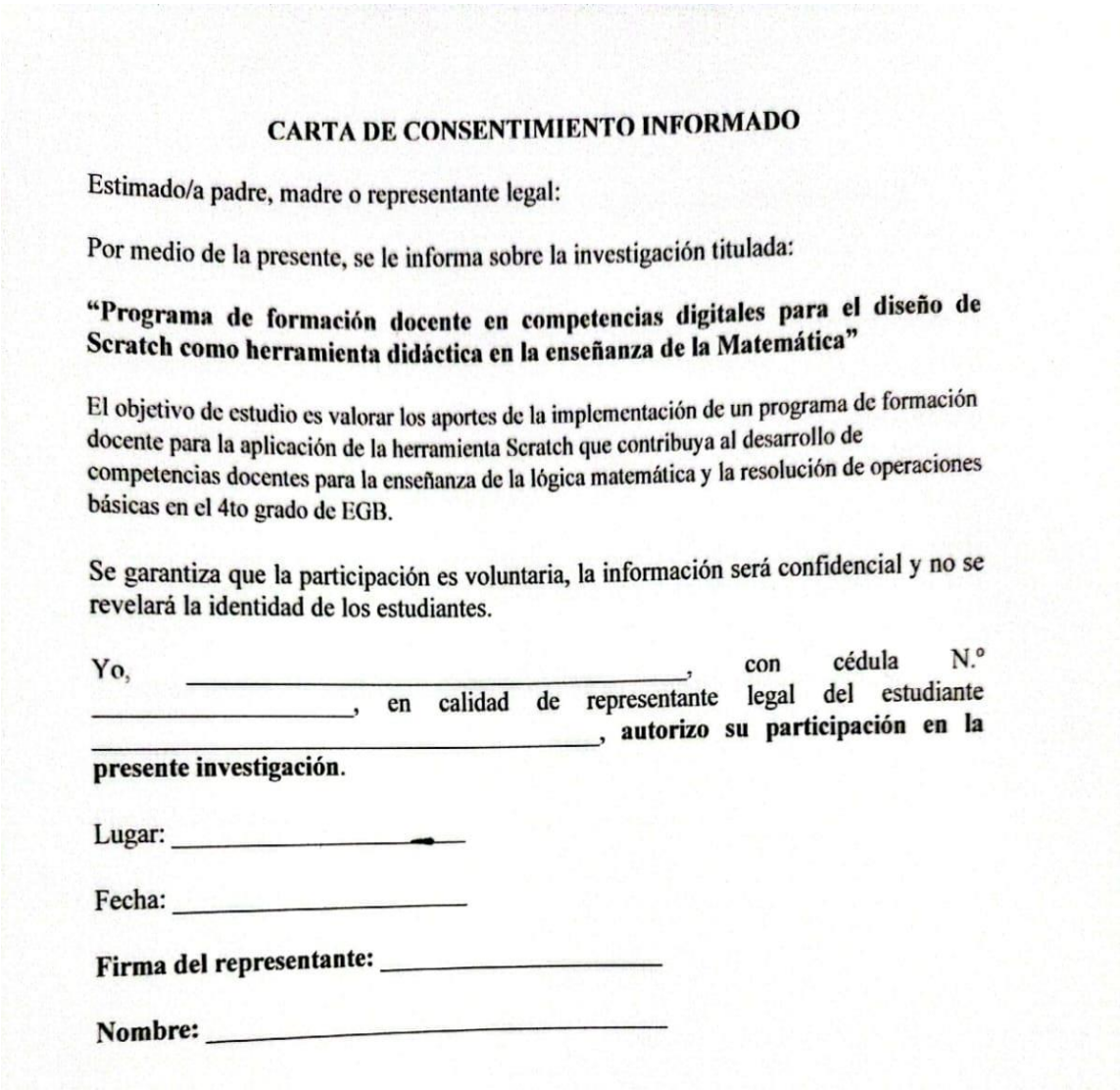
Universidad Nacional de Educación. (2020). *Resolución SO-012 No. 080-2022-CSU: Líneas de investigación institucionales*. UNAE.

Vizcarra, D., Ninacuri, Y., Ortiz, A., y Escobar, D. (2025). El uso de podcasts educativos para complementar el aprendizaje en el aula. Digital Publisher, 10(2), 20-35. https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2953

ANEXOS

Anexo A.

Carta de asentimiento para padres.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado/a padre, madre o representante legal:

Por medio de la presente, se le informa sobre la investigación titulada:

"Programa de formación docente en competencias digitales para el diseño de Scratch como herramienta didáctica en la enseñanza de la Matemática"

El objetivo de estudio es valorar los aportes de la implementación de un programa de formación docente para la aplicación de la herramienta Scratch que contribuya al desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de la lógica matemática y la resolución de operaciones básicas en el 4to grado de EGB.

Se garantiza que la participación es voluntaria, la información será confidencial y no se revelará la identidad de los estudiantes.

Yo, _____, con cédula N.° _____, en calidad de representante legal del estudiante _____, **autorizo su participación en la presente investigación.**

Lugar: _____

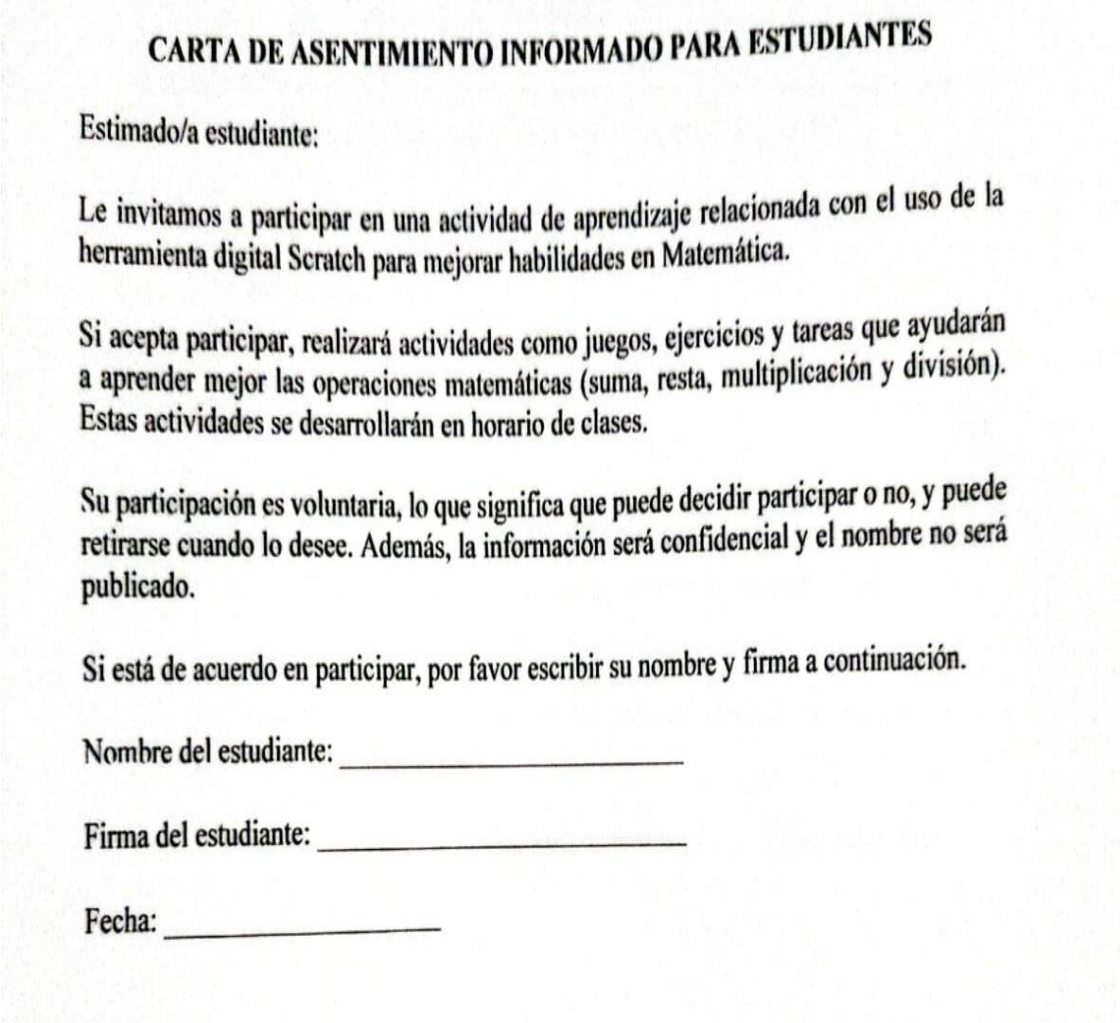
Fecha: _____

Firma del representante: _____

Nombre: _____

Anexo B.

Carta de asentimiento para estudiantes.



CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIANTES

Estimado/a estudiante:

Le invitamos a participar en una actividad de aprendizaje relacionada con el uso de la herramienta digital Scratch para mejorar habilidades en Matemática.

Si acepta participar, realizará actividades como juegos, ejercicios y tareas que ayudarán a aprender mejor las operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación y división). Estas actividades se desarrollarán en horario de clases.

Su participación es voluntaria, lo que significa que puede decidir participar o no, y puede retirarse cuando lo desee. Además, la información será confidencial y el nombre no será publicado.

Si está de acuerdo en participar, por favor escribir su nombre y firma a continuación.

Nombre del estudiante: _____

Firma del estudiante: _____

Fecha: _____

Anexo C.

Test de desempeño para estudiantes en resolución de problemas.

TEST DE DESEMPEÑO PARA ESTUDIANTES EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Objetivo. Medir el nivel de desarrollo de la resolución de problemas matemáticos antes de la implementación del programa de formación docente en Scratch.

Aplicación: estudiantes de 4to EGB

Estructura del instrumento

- Total, de ítems: **5**
- Puntaje total: **10 puntos**
- Cada ítem vale **2 puntos**

Instrucciones para el estudiante

Lee atentamente cada problema y resuélvelo aplicando la operación correspondiente. Muestra el procedimiento utilizado y escribe claramente la respuesta final.

1. En una biblioteca hay 125 libros de cuentos y 87 libros de aventuras. ¿Cuántos libros hay en total?

   Datos: **Operación:** **Procedimiento:**

2. En una granja había 96 pollos. Se vendieron 38. ¿Cuántos pollos quedan?

   Datos: **Operación:** **Procedimiento:**

3. . Cada caja tiene 9 chocolates. Si hay 7 cajas, ¿cuántos chocolates hay en total?

   Datos: **Operación:** **Procedimiento:**

4. Un profesor tiene 84 lápices y quiere repartirlos en partes iguales entre 6 estudiantes. ¿Cuántos lápices recibirá cada uno?

   Datos: **Operación:** **Procedimiento**

5. En una escuela hay 5 cursos. En cada curso hay 24 estudiantes. Si 18 estudiantes faltaron hoy, ¿cuántos estudiantes asistieron?

   Datos: **Operación:** **Procedimiento:**

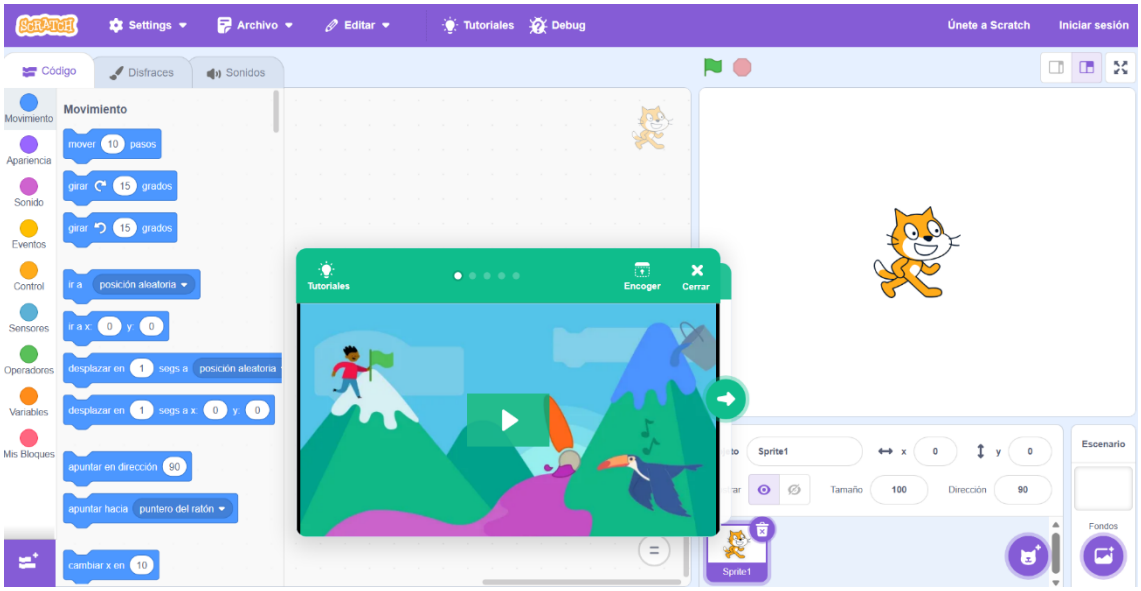
Anexo D.

Link de la encuesta a docentes.

https://docs.google.com/forms/d/19DcsgP9lpTBHNUlJXndyYbRP4pkWQ8M6N931x3WAaN8/edit?ts=699ccb91&pli=1#response=ACYDBNiKXoMdG8g49tx_HQTIUM5mu0bpa9Df2U0IDmwW9C3QL72qGF12gNa-GegCmuRftuc

Anexo E.

Interfaz Scratch.



Nota. La figura muestra la interfaz del programa tomado de la página de web

Anexo F.

Socialización a docentes.

