UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Uso de Scratch como recurso didáctico para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica en la asignatura de Matemática

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica

Autora:

Ana Karina Ochoa Macancela

Autora:

Nancy Paola Vijay Padilla

Tutor

Paúl Andrés Guevara Buestán

Cotutor

Hugo Fernando Abril Piedra

Azogues - Ecuador

Febrero, 2025

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

Agradecimientos y/o dedicatorias

Agradecimiento

Quiero agradecer de manera especial a cada una de las personas que estuvieron en este trayecto, apoyándome y dándome palabras de aliento.

A mis estimados y recordados docentes del colegio por siempre creer en mí, muchas gracias por cada palabra llenas de cariño, por cada consejo que me han sabido dar, de manera especial a la Ing. Rocío Galarza y Mgtr. Julissa Gamboa, quienes me han brindado su amistad sincera.

A mi tutor de tesis, Paul Guevara, por brindarme el apoyo y el conocimiento para que pueda desarrollar la tesis con los resultados requeridos.

A mi cotutor de tesis, Hugo Abril, quien ha sido una persona fundamental en la realización de la misma.

A mi querida amiga Ana Karina, le agradezco de corazón porque ha sido la persona que me ha ayudado en desde que inicie la universidad, gracias infinitas por sus consejos, por tantas risas y sobre todo ser una persona leal.

A la Universidad Nacional de Educación, por abrirme las puertas para poder cumplir una de mis metas más importantes.

Nancy Paola Vijay Padilla

Agradecimiento

Durante este camino, me he encontrado con personas e instituciones que me han brindado su apoyo para la culminación de este sueño.

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Educación, que, a través de los docentes de la carrera de Educación Básica, particularmente a quienes me acompañaron en el itinerario de matemáticas, me brindaron su guía y las herramientas necesarias para mí crecimiento personal y profesional.

Gracias a esas personas que llegaron como compañeros de carrera y se convirtieron en amigos, compartiendo momentos de aprendizaje y experiencias inolvidables. Mi agradecimiento especial y con mucho afecto a mi compañera Paola, quien, con su dedicación, consejos, paciencia y conocimiento, ha sido un apoyo fundamental en esta travesía.

A todos y cada uno de ellos, GRACIAS

Ana Karina Ochoa Macancela

Dedicatoria

Dedico esta Tesis a las personas que más amo en la vida, sin ellos no hubiese sido esta meta cumplida

En primer lugar, a Dios, por ser mi guía y soporte para no dejar de lado el objetivo de culminar una de mis metas más importantes

A mi esposo y padre de nuestros hijos, por ser el pilar fundamental, él con su amor, su paciencia y compresión supo estar presente en cada etapa de este recorrido brindándome su amor incondicional, su confianza y ánimo, sin importar a veces mi mal humor. Gracias, amor por cada palabra de aliento, por ese amor infinito que nos tenemos.

A mis hijos Bryam y Mateo, quienes son mi razón de ser ellos que con su amor constante han iluminado mi existencia y me han brindado la energía necesaria para seguir, A Bryam, mi apoyo incondicional, por estar siempre listo para ayudar y por su ternura cuidando de su hermano, mostrando en todo momento su generosidad. A Mateo, por ser mi farito de luz, que quien, con
sus palabras, me animaban a continuar con mayor determinación, incluso en los momentos más duros. Sus sonrisas y palabras fueron mi mayor impulso para seguir adelante.

A mi mami, la mujer que ha sido mi mayor fuente de fortaleza e inspiración, siempre dispuesta a tenderme una mano cuando yo más he necesitado, ese lado de generosidad es lo que admiro de ella. A pesar de estar lejos, siempre estuvo ahí para ofrecerme palabras de aliento, confianza y amor. Es una de las personas que creyó en mí cuando yo decía no puedo más, me animó a seguir adelante y que nunca dejó de

darme empujones para salir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Esta tesis es para ella, porque siempre ha estado a mi lado, ofreciéndole apoyo incondicional y demostrando que no hay obstáculos insuperables cuando se tiene amor y dedicación.

A mi suegra, quien dejo un irreparable dolor en mi alma porque ya no está aquí, sé que, si estuviera, fuera la primera persona en saltar de alegría porque yo este culminando una de mis metas, quiero enviar un gracias hasta el cielo porque sé que ella está muy orgullosa mirándome desde arriba y enviándome un millón de bendiciones.

Nancy Paola Vijay Padilla

Dedicatoria

A Dios, quien guía cada paso de mi vida, al brindarme la fuerza y capacidad de alcanzar este sueño.

A mi familia, por su amor y por ser mi mayor apoyo en todo momento. Gracias por cada palabra de aliento y por creer en mí.

A mi papi Jaime, por su apoyo, ayuda y por ser ejemplo de esfuerzo y perseverancia, por estar siempre a mi lado con sus consejos y su amor. Su confianza en mí ha sido el impulso para seguir incluso en los momentos más difíciles.

A mi hermano Sebastián, su esposa Katy y mi sobrina Georgina, porque, a pesar de la distancia, su cariño, apoyo y palabras de ánimo han sido un impulso en este camino…

Y con todo mi amor, a mi pequeña Ana Milagros, quien con su paciencia ha sido mi mayor inspiración. Su sacrificio al aceptar mis largas horas ausencia, su compresión y su amor incondicional me han dado la fuerza para seguir adelante. Cada página de esta tesis lleva impreso el esfuerzo que ambas hemos compartido, porque este sueño no es solo mío, sino también suyo.

A todos ustedes, con amor y gratitud, dedico este trabajo.

Ana Karina Ochoa Macancela

Resumen

La educación ha sido un espacio de cambios significativos, lo que ha permitido implementar recursos y estrategias que se adapten a las necesidades y demandas de los estudiantes, en un mundo interconectado. En este sentido, el pensamiento computacional se determina como una de las principales destrezas para el desarrollo del pensamiento, la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la creatividad en distintos ámbitos. Sin embargo, en Ecuador, aún se mantienen metodologías tradicionales de enseñanza, lo que implica la búsqueda de herramientas para facilitar la inserción de estrategias innovadoras, principalmente vinculadas a la tecnología. La relevancia del empleo de mecanismos innovadores para la enseñanza y el aprendizaje se fundamenta en la promoción del pensamiento de forma crítica y reflexiva. Por ende, la presente investigación tiene como propósito desarrollar un pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica (EGB) mediante el uso de Scratch como recurso didáctico en la asignatura de Matemáticas. La metodología utilizada fue la cualitativa, con un diseño enfocado en la investigación-acción definida por el modelo de Kemmis. Asimismo, para el análisis de información se empleó la técnica de la entrevista y como instrumento la ficha de observación, la cual permitió poder identificar las características objeto de estudio en los participantes del estudio. Además, se aplicó un análisis sistémico durante y después de la aplicación, para contrastar los avances. La información obtenida y sistematizada indica que la implementación de Scratch tiende a beneficiar el desarrollo del pensamiento computacional debido a que favorece la comprensión de problemáticas por segmentos, estimulando la comprensión de algoritmos, la autonomía y la actitud de las estudiantes en la asignatura de Matemáticas. En conclusión, esta investigación demuestra que la

programación por bloques es una estrategia innovadora para enriquecer las etapas de aprendizaje de las diferentes asignaturas en la educación básica, ajustándose con las tendencias actuales de integración tecnológica en el aula y promoviendo una educación trasformadora.

Palabras claves: pensamiento computacional. recursos didácticos. scratch.

Abstract

Education has been a space of significant changes, which has allowed the implementation of resources and strategies that adapt to the needs and demands of students in an interconnected world. In this sense, computational thinking is determined as one of the main skills for the development of thinking, problem solving, logical reasoning and creativity in different areas.

However, in Ecuador, traditional teaching methodologies are still maintained, which implies the search for tools to facilitate the insertion of innovative strategies, mainly linked to technology. The importance of promoting new teaching-learning mechanisms lies in the search to foster critical and reflective thinking. Thus, the present research aims to develop computational thinking in Seventh Year students of Basic General Education (EGB) through the use of Scratch as a teaching resource in the subject of Mathematics. The methodology is qualitative, with an action-research design directed by the Kemmis model. To obtain the initial diagnosis, the interview instrument and observation sheets were used in the classroom, which allowed to identify the characteristics of the students in reference to the object of study. In addition, a systemic analysis was applied during and after the application, to contrast the progress. The information obtained and systematized indicates that the implementation of Scratch tends to benefit the development of computational thinking because it favors the understanding of problems by segments, stimulating the understanding of algorithms, autonomy and the attitude of the students in the subject of Mathematics. In conclusion, this research shows that block programming is an innovative strategy to enrich the learning stages of the different subjects in basic education, adjusting to the current trends of technological integration in the classroom and promoting a transformative

education.

Keywords: Computational thinking. Mathematical skills. Technological resources. Scratch.

Índice

1. INTRODUCCIÓN 15
1.1. Planteamiento del problema 16
1.2. Pregunta de investigación 19
1.3. Justificación de la importancia del estudio 19
1.4. Objetivos 21
Objetivo General 21
Objetivos específicos 21
1.5. Estado del arte 21
2. MARCO TEÓRICO 29
2.1. Fundamentos del Pensamiento Computacional 29
2.1.1. Definición y conceptualización del pensamiento computacional 29
2.1.2. Importancia del pensamiento computacional en la educación Básica 30
2.1.3. Pensamiento computacional en el Currículo de Matemáticas en Ecuador 31
2.2. Recurso didáctico 34
2.3. Scratch como Recurso Didáctico en Matemáticas 34
2.3.1. Scratch 35
2.3.2. Características de Scratch 35
2.3.3. Potencial Didáctico de Scratch en el Aula de Matemáticas 36
2.3.4. Scratch y el Desarrollo del Pensamiento Computacional 36
2.3.5. Estrategias para la implementación de Scratch en el Aula de Matemáticas 37
2.4. Directrices y Políticas en Ecuador sobre TIC en la Educación 38
2.5. Desafíos y Oportunidades en la Implementación de TIC en Matemáticas 38
3. METODOLOGÍA 40
3.1. Paradigma de investigación 40
3.2. Enfoque 41
3.3. Tipo de Investigación 42
3.3.1. Modelo Kemmis 44
3.3.2. Fases de investigación 45

3.3.3. Participantes 50
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de información 50
3.4.1. Observación 51
3.4.2. Guías de observación 52
4. RESULTADOS 53
4.1. Presentación de resultados 53
4.4.1. Entrevista de diagnóstico a la docente 53
4.1.2. Ficha de observación 55
4.2. Análisis de resultados triangulación 57
5. PROPUESTA 64
5.1. Título 64
5.2. Objetivo de aprendizaje 64
5.3. Introducción 64
5.4. Fundamentación teórica 65
5.5. Secuencia didáctica 66
5.6. Descripción 81
6. CONCLUSIONES 91
7. REFERENCIAS 94
8. ANEXOS 98
Anexo 1 98
Anexo 2 101
Anexo 3 106
Anexo 4 114

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Espiral de Kemmis 45

Índice de Tablas

Tabla 1 Fases de aplicación Modelo Kemmis 46

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se analizará cómo el uso del recurso digital Scratch desarrolla el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica en la asignatura de Matemáticas. El pensamiento computacional comprende la capacidad del individuo para la identificación y resolución de elementos de análisis, mediante la división en fases, reconocimiento de patrones de identificación de algoritmos para solucionar un problema. La asignatura matemática promueve el razonamiento, la comprensión abstracta y la búsqueda de soluciones. En este caso, la integración del estudio permite fomentar un mejor desempeño y adquisición de destrezas.

Según lo indicado anteriormente, la tecnología representa una propuesta innovadora para la mejora de los procesos involucrados en el aprendizaje. Por ende, la presente investigación se empleará como recurso principal a Scratch, el cual permitirá generar una transformación más activa de los estudiantes, así como desarrollar destrezas y habilidades por medio de su empleo.

La estructura del documento se organiza de la siguiente forma: Capítulo I, el cual presenta la introducción, la problemática, la justificación, antecedentes, así como los objetivos de la investigación. Capítulo II, en este se presentan los antecedentes de la investigación y se definen los conceptos principales relacionados con el tema. Luego se presenta el Capítulo III con la metodología utilizada para la investigación. Seguidamente, se presenta el capítulo IV, con la guía de propuesta para la implementación de Scratch para el pensamiento computacional y la asignatura de

Matemáticas. Finalmente, se presenta el capítulo V, el cual presenta las conclusiones de la investigación y luego de estas se muestran las referencias utilizadas en la investigación y la sección de los documentos anexos.

1.1. Planteamiento del problema

El pensamiento computacional (PC) representa una tendencia a nivel global que puede facilitar tanto la comprensión como la resolución de problemas matemáticos a través de la implementando de recursos tecnológicos del siglo XXI, lo cual permite a los estudiantes poder desarrollar la lógica y habilidades necesarias para la resolución de ejercicios empleando interfaces interactivas.

Por otra parte, en Ecuador el currículo de matemáticas de educación indica que es de carácter obligatorio el empleo de una metodología crítica y flexible, incorporando estrategias que complementen a la enseñanza tradicional, basándose en la lógica matemática, los conjuntos de números, números reales, así como funciones relacionadas con Álgebra y funciones (Ministerio de Educación, 2016).

Asimismo, la Agenda Educativa Digital 2021-2025 del Ministerio de Educación busca fortalecer la alfabetización digital y fomentar prácticas tecnológicas en la educación a través de impulsar el pensamiento computacional y la innovación tecno-pedagógica (Ministerio de Educación, 2021).

En este mismo sentido, la Dirección de Tecnologías para la Educación ha propuesto un enfoque integral para las Competencias Digitales en el Currículo Nacional, con el fin de contemplar dimensiones científicas, técnica-tecnológicas y sociales, tomando en cuenta elementos de integración curricular, formación docente,

recursos educativos y conectividad.

Los recursos digitales han mejorado y transformado los procesos de enseñanza-aprendizaje, dando paso al uso de plataformas en el campo educativo. Entre estas se incluyen plataformas de aprendizaje en línea como Google Classroom, Moodle, Edmodo, entre otras que permiten gestionar cursos, distribuir materiales y facilitar la comunicación, Las distintas herramientas digitales facilitan el trabajo y dinamizan las clases para favorecer la motivación y concentración. El lenguaje de programación visual como Scratch facilita el aprendizaje de la programación de manera accesible y lúdica, utilizando bloques visuales que representan comandos, estableciendo un proceso de desarrollo de destrezas de la informática aplicada, más accesible para los principiantes (Resnick et al., 2009).

Los procesos de enseñanza aprendizaje se vinculan al uso de la tecnología con enfoque pedagógico. El uso de Scratch en la educación básica se establece como una metodología de programación visual creado por la institución MIT media Lab, lo que promueve la enseñanza de conceptos de programación a niños y jóvenes (Resnick et al., 2009). Su interfaz de fácil manejo y basada en bloques permite a los estudiantes crear proyectos interactivos y animaciones, facilitando el aprendizaje de la lógica de programación sin necesidad de dominar la sintaxis de lenguajes de programación tradicionales.

En Ecuador, la integración de recursos como Scratch en las escuelas enfrenta algunos desafíos. La educación tradicional ha generado problemáticas referentes a la capacitación y actualización de la metodología docente. Sin embargo, existen

iniciativas como el Scratch Day Ecuador y la Scratch Week, que celebran y promueven el uso de esta herramienta en la educación. Además, en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), un experimento con estudiantes de pregrado mostró que aquellos que utilizaron Scratch tuvieron una tasa de aprobación significativamente mayor que los que no lo hicieron.

La Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero es una institución educativa fiscomisional, ubicada en la provincia del Azuay, cantón Cuenca. En ella se ha podido evidenciar, a través de las prácticas preprofesionales, que se enfrenta un desafío significativo en el aula de Séptimo Año de Educación General Básica, en cuanto al desarrollo del pensamiento computacional, a sabiendas de que ha sido integrado al currículo nacional con la finalidad de desarrollar habilidades fundamentales como descomponer problemas, hacer abstracciones, reconocer patrones, representar algoritmos gráficamente y comprender dígitos binarios.

A pesar de estos avances curriculares, durante las prácticas preprofesionales se ha observado que las estudiantes de Séptimo Año EGB de la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero presentan dificultades en seguir una secuencia lógica en la realización de sus tareas. En lugar de abordar los problemas de una manera estructurada, solo ejecutan las tareas de manera mecánica, sin comprender los pasos involucrados. También omiten pasos importantes o los realizan en un orden incorrecto, lo cual afecta negativamente el resultado final, asimismo se ha observado que las estudiantes proceden a adivinar o seguir patrones memorizados sin comprender el razonamiento detrás de ellos. Al revisar los trabajos y proyectos, se encontró que las estudiantes tienen dificultades para justificar sus soluciones y explicar los pasos que

tomaron para llegar a éstas.

Esta situación no solo afecta el rendimiento académico actual de las estudiantes, sino que también puede tener repercusiones en años lectivos posteriores y a lo largo de su vida, ya que vivimos en una era que avanza rápidamente con la tecnología.

1.2. Pregunta de investigación

De acuerdo con la problemática presentada en el desarrollo del pensamiento computacional, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica en la asignatura de Matemática?

Esta pregunta se formula con el propósito de desarrollar el pensamiento computacional en las estudiantes de Séptimo año de Educación General Básica, considerando que es fundamental para su preparación para el futuro laboral y para mejorar su capacidad de análisis y toma de decisiones.

1.3. Justificación de la importancia del estudio

El uso de Scratch para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero responde a la necesidad de fomentar estas habilidades desde edades tempranas mediante una plataforma interactiva y analítica.

En la actualidad, la enseñanza se enfoca en que los estudiantes memoricen información, limitando el aprendizaje de forma crítica. Además, el currículo de Matemática para BGU y Bachillerato priorizan las competencias digitales por medio del

empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Ministerio de Educación, 2016). Sin embargo, todavía persisten dificultades en la aplicación de estrategias en las aulas, como en el caso de las prácticas preprofesionales que se ha evidenciado que los estudiantes de Séptimo Año presentan dificultades en la resolución de problemas, así como la resolución de secuencias lógicas, los cuales afectan su rendimiento y limitan su adaptación a un entorno digitalizado.

Por lo anteriormente mencionado, Scratch surge como una alternativa innovadora, ya que permite a los estudiantes programar a través del uso de bloques gráficos, facilitando la creación de proyectos interactivos y animaciones. Por ende, facilitara la promoción en el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, la identificación de patrones y la representación de algoritmos de forma más eficiente y didáctica (Wing, 2009).

En Ecuador, el empleo de estos recursos digitales puede llegar a transformar la enseñanza, mejorando la comprensión de conceptos abstractos y fortaleciendo el pensamiento analítico. Por ello, en la investigación de Moreno-León et al. (2021) destacan que Scratch puede llegar a potencia las destrezas en el campo informático, lo cual favorece el aprendizaje de forma más significativa.

El uso de Scratch en la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero es viable y beneficiosa. La institución ya cuenta con un laboratorio equipado con 40 computadoras, lo que permite la integración de esta herramienta sin necesidad de una inversión adicional significativa. Además, el uso de Scratch mejora el rendimiento académico de las estudiantes.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica en la asignatura de Matemática

Objetivos específicos

Fundamentar teóricamente el pensamiento computacional y el uso de Scratch en el desarrollo de habilidades para la asignatura de Matemáticas.

Identificar las destrezas y rendimiento de los estudiantes de Séptimo Año de General Básica en la asignatura de Matemáticas.

Proponer el diseño de programa Scratch para desarrollar el pensamiento computacional y la consolidación de las habilidades de la asignatura de Matemáticas

1.5. Estado del arte

El presente estado del arte se centra en la integración de recursos digitales como medio para potenciar el pensamiento computacional en las estudiantes de Séptimo año de Educación General Básica. En un contexto educativo cada vez más digitalizado, la capacidad de desarrollar competencias en pensamiento computacional es un elemento fundamental para preparar a los estudiantes frente a los desafíos tecnológicos del siglo XXI.

Investigaciones Internacionales

En diversas investigaciones a nivel mundial se destaca la importancia de

desarrollar el pensamiento computacional a través de herramientas digitales para la resolución de problemas. El estudio titulado Evolución y tendencias futuras de la realidad aumentada y virtual realizado por Muñoz et al., (2020) evalúan el impacto del uso de realidad aumentada en el aula. EL modelo metodológico es cuasiexperimental en referencia a la comparación de resultados con dos grupos de estudiantes. Los resultados mostraron los efectos positivos de la realidad aumentada para promover una mayor comprensión de la información. Los autores determinan que la realidad aumentada fomenta el desarrollo de habilidades de forma eficaz. El aporte del estudio se enfoca en los resultados obtenidos, que garantizan que la dinamización de espacios educativos mejora el aprendizaje.

Por otro lado, Buitrago Flórez et al. (2018) analizan la situación de las escuelas públicas de Argentina en referencia al diagnóstico de habilidades determinadas. El objetivo se enfoca en la exploración de la situación del pensamiento computacional en las diferentes ramas de estudio en escuelas primarias. La metodología se enfoca en la modalidad de estudio de caso con enfoque cualitativo, la cual analiza la realidad de la educación STEM en varias escuelas públicas de Argentina. Los resultados determinan que los estudiantes que eran expuestos a más mecanismos tecnológicos tienen una mayor motivación y rendimiento. Como conclusión, se destaca la importancia de la interdisciplinariedad y la relevancia práctica para desarrollar el aprendizaje significativo en STEM, lo que permite generar una base para el desarrollo de estrategias vinculadas a la motivación mediante el uso de la tecnología.

Por su parte, González et al. (2018) realizaron un estudio transversal con el objetivo de comparar el nivel de pensamiento computacional y competencias digitales entre estudiantes de primaria. El estudio utilizó cuestionarios para evaluar el pensamiento computacional y las competencias digitales de los estudiantes. De esta forma, se evidencia que los alumnos con mayor nivel de pensamiento computacional también obtenían mejores puntuaciones en la evaluación de competencias. El estudio permite generar un modelo para la integración de disciplinas, en este caso informática y matemática.

La “Guía Metodológica de Pensamiento Computacional para docentes de nivel Bachillerato” (Ministerio de Educación, 2023), establece los elementos del pensamiento computacional en estudiantes de diferentes niveles. En esta guía, también es establece las actividades y contenidos a desarrollarse relacionados a la inserción de la tecnología en las diferentes asignaturas. Además, la guía sirve como base para diseñar la propuesta con base en las habilidades y destrezas a adquirirse en educación media: representación gráfica, uso de algoritmos y el reconocimiento de sistemas binarios y decimales.

Estas investigaciones refuerzan la aplicación del pensamiento computacional importante para mejorar diversas habilidades en estudiantes de primaria. La realidad aumentada y la integración en la educación STEM, se presentan como enfoques efectivos para alcanzar estos objetivos. Además, la relación entre el pensamiento computacional y las competencias digitales sugiere que desarrollar una habilidad puede beneficiar a la otra, consolidando estrategias transformadoras en la educación

básica currículo de matemáticas de los niveles Educación obligatoria en Ecuador. Los aportes se basan en el uso de la modalidad STEM y su relación con la plataforma Scratch, en el campo educativo, permitiendo identificar las ventajas de las tecnologías educativas y las habilidades adquiridas.

El proyecto de investigación, de los autores De la Hoz y Hijón (2022), desarrollado en Madrid-España, presenta un análisis acerca de la implementación de las TIC mediante la metodología interdisciplinaria y la transversalización de las distintas disciplinas y asignaturas. En este estudio, se presenta la aplicación Scratch en relación con el aprendizaje de la matemática, para lo cual se analiza 112 artículos de la base de datos de SCOPUS, con el fin de sistematizar los datos mediante el modelo PRISMA. Mediante la revisión sistemática, se identifica que la aplicación Scratch favoreció el desempeño de los estudiantes, la mejora en temáticas como operaciones básicas, ecuaciones, cálculos geométricos, entre otros; al mismo tiempo, que se potencian las habilidades sociales y de cooperación. El estudio permite generar una interrelación entre los resultados obtenidos y el desarrollo y programación de Scratch para cálculo de operaciones básicas, presentando una guía de enseñanza sobre la implementación del recurso.

El estudio propuesto por los autores Martínez et al. (2022), determina la influencia del uso de la estrategia Scratch en el desarrollo de las habilidades matemáticas, mediante secuencias didácticas. La metodología utilizada se basa en un estudio descriptivo, con la aplicación de un test de destrezas relacionadas al ámbito numérico-variacional y geométrico-métrico. Una vez se realiza el proceso de indagación, se demuestra que el 75% de estudiantes, con quiénes se aplicó Scratch,

logró un nivel superior de sus competencias, motivación y actitud respecto al pensamiento lógico-matemático. De este estudio, se toma la secuencia didáctica que apoya en el diseño de la propuesta.

Investigaciones en América Latina

En la investigación de Margalef y García (2023), en su artículo de investigación sobre la digitalización en los espacios pedagógico, proponen implementar una aplicación interactiva de ejercicios de resta, como recurso digital, para que los estudiantes con discalculia pudieran desarrollar esta operación aritmética. La metodología incluyó la implementación de esta aplicación digital en las clases de matemáticas de la UNED en Argentina, y la recopilación de datos a través de observaciones y evaluaciones del desempeño de los estudiantes. La aplicación interactiva de ejercicios de resta permitía a los estudiantes practicar de manera personalizada, recibir retroalimentación inmediata y avanzar a su propio ritmo. Como aporte se evidencia la incidencia de la aplicación tecnológica en el desarrollo de habilidades matemáticas, para limitar problemas y generar un espacio interactivo, siendo una referencia para identificar los efectos positivos de la aplicación de Scratch.

Por otro lado, Enríquez et al. (2023), investigadores de Uruguay en su estudio diseñan, implementan y evalúan un espacio para la capacitación del profesorado en pensamiento computacional y robótica educativa. La metodología incluyó el desarrollo de un programa de capacitación para docentes de primaria en el uso de actividades desenchufadas (sin computadoras) y robótica educativa, y su posterior implementación en las aulas de diferentes países latinoamericanos. Los resultados mostraron que dicho

programa fue efectivo para mejorar las habilidades de pensamiento computacional de los docentes y su confianza en el uso de la robótica educativa. En el estudio se identifica la importancia de aplicar recursos digitales y su incidencia en el mejoramiento del aprendizaje, al mismo tiempo que se demuestra la incidencia del desarrollo del pensamiento computacional en distintas áreas del conocimiento.

Investigaciones Nacionales (Ecuador)

Una de las investigaciones es la de Barberán (2024) sobre el desarrollo del pensamiento y las habilidades cognitivas relacionadas con la creatividad mediante el titulado uso de Scratch. El artículo científico explora la correlación entre las variables, mediante un enfoque mixto, lo que permitió un análisis integral de los elementos correspondientes. Entre los datos obtenidos se identifica como la creatividad e interacción entre los estudiantes mejora significativamente a partir del uso del recurso digital. Al mismo tiempo, la evidencia demuestra que el uso de Scratch fortalece la capacidad de resolver problemas en distintas situaciones y facilita la toma de decisiones. Este estudio permite identificar elementos metodológicos para el presente estudio.

En el estudio sobre los ejercicios por bloques, elaborado en el año 2024 de la autora Ortiz de la Universidad Nacional de Chimborazo, presenta un análisis del aprendizaje vinculado a la representación visual digital por bloques. En la investigación, se promueve el uso de la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), mediante la programación por bloques, caracterizada por el uso de gráficos con interfaz y algoritmos, que son ubicados en una pantalla

interactiva, para que el estudiante experimente e interactúe con los distintos comandos previamente planificados para llevar a cabo una temática. En este caso, se presenta una propuesta educativa basado en estrategias estructurados y sistemáticos para la creación de códigos interactivos que se vinculen a las temáticas de la informática. El estudio se basa en el uso de Scratch como una guía de referencia para la implementación de la plataforma, con modificaciones para adaptar al ámbito matemático.

En el año 2021, el autor Raúl Calderón, de la Universidad de Chimborazo-Ecuador, realiza el estudio sobre *Blockly Games*, el cual surge de la problemática de las limitaciones de habilidades relacionadas a la informática en niños y niñas de EGB. La investigación mantiene técnicas cuantitativas con una encuesta y lista de cotejo, con un modelo de investigación tórico deductivo y diseño experimental. De este modo, se implementa la herramienta *Blockly Games*, la cual se basa en la integración de actividades y juegos basados en la construcción y adecuación de piezas de acuerdo a una temática específica, lo que permite mejorar las habilidades informáticas en los estudiantes. De este modo, el principal elemento de atención es el uso de la herramienta Blockly Games (Calderón, 2021), la cual se basa en la integración de actividades y juegos basados en la construcción y adecuación de piezas de acuerdo a una temática específica, lo que permite mejorar las habilidades informáticas en los estudiantes.

Por otra parte, el proyecto de investigación sobre la herramienta Scratch, propuesta en el año 2024 en la Universidad Central del Ecuador, de los autores Jessica Pagllacho, Byron Eguez y Liseth Reyes, determina la implementación de Scratch como

metodología de educación innovadora, basada en el desarrollo de actividades innovadoras. De este modo, la aplicación fomenta destrezas en distintas áreas de estudio, siendo la matemática uno de estos espacios, a través de las habilidades de resolución y análisis reflexivo (Pagllacho et al., 2024). El aporte del estudio proviene de su metodología mixto, en donde se genera una serie de encuestas y cuestionarios que permite aplicar estrategias para la inserción de herramientas digitales en el aula, siendo referencia para la presentación de la propuesta del estudio.

2. MARCO TEÓRICO

En la actualidad el pensamiento computacional, se establece como un enfoque esencial para la resolución de problemas y la mejora en los procesos de aprendizaje. El pensamiento computacional refiere al proceso de un problema complejo en parte más pequeñas, lo que implica el desarrollo de estrategias basadas en algoritmos y la lógica. El desarrollo tecnológico ha permitido generar un avance significativo en la adecuación de recursos en el campo pedagógico, por lo que su utilidad se evidencia en distintas ramas del conocimiento como la matemática, la ciencia y otras disciplinas. En este sentido, el pensamiento computacional se determina como un recurso didáctico esencial para consolidar el aprendizaje activo y crítico.

2.1. Fundamentos del Pensamiento Computacional

2.1.1. Definición y conceptualización del pensamiento computacional

La globalización implicó una serie de cambios y trasformaciones para la sociedad, siendo el ámbito educativo y las formas pedagógicas, un tema de vital interés para la adaptación de las nuevas necesidades. De esta manera, en 2006, la doctora Jeannette M. Wing, acuña el término *Pensamiento Computacional,* el cual se refiere al proceso de pensamiento relacionado a la resolución de problemas, el cual se representa mediante el procesamiento de información, determinado en las etapas: recopilación, análisis, representación, transformación y evaluación de información (Wing, 2009).

En este sentido, el aprendizaje ya no se limita a la adquisición de saberes, sino a una red compleja de relación, contraste y creación de formulaciones para atender las situaciones en el ámbito académico, profesional y social. El objeto de estudio se vincula

al procesamiento humano comparable con la capacidad de sistematización de información por parte de las máquinas. La autora menciona seis componentes del pensamiento computacional: descomposición de problemas, representación de datos, modelos, búsquedas binarias, recursión y paralelización.

El concepto pensamiento computacional, se refiere a un conjunto de elementos prácticos encaminados a la segmentación de un problema en elementos más pequeño, Sin embargo, su uso no se limita a problemas relacionados con la información; el pensamiento computacional puede aplicarse más ampliamente al razonamiento y abordar una variedad de situaciones y campos de conocimientos.

De acuerdo con Grover y Pea (2020), el pensamiento computacional se caracteriza por ser un modelo de acción centrado en conceptos relacionados con la computación. Este método subraya la relevancia de incorporar principios informáticos en la educación K-12, favoreciendo la sistematización de problemas y la creación de soluciones a través de la implementación de fundamentos de computación básicos.

2.1.2. Importancia del pensamiento computacional en la educación Básica

El razonamiento computacional es un proceso mental crucial para promover la habilidad de resolver problemas de forma ordenada y lógica. A través del uso de conceptos de computación, los alumnos adquieren la habilidad de desglosar problemas complejos en segmentos más reducidos que facilitan la identificación de patrones, así como la elaboración de soluciones eficaces y el poder razonar de forma

crítica ante un problema planteado.

El desarrollo de desafíos concernientes con el uso de las TIC en el ámbito educativo formal se define como pensamiento computacional. De esta manera, el auge de la educación sobre el uso de la tecnología en diversos campos es evidente. El acercamiento del estudiante con plataformas y aplicaciones digitales permite potenciar y consolidar las estrategias y destrezas del individuo, generando espacios de creatividad y desarrollo (Sánchez & Grané, 2023).

Los distintos niveles de Educación Básica establecen destrezas y habilidades básicas en distintas ramas de estudio, relacionadas a la lecto escritura, operaciones básicas, desarrollo social y adquisición de habilidades informáticas. De esta forma, se determina el aprendizaje integral mediante el uso de la lógica, abstracción, conceptualización y categorización. Es así, que el pensamiento computacional es fundamental para la adquisición de este tipo de conocimiento, debido a que vincula al estudiante con la programación y adecuación de los saberes tecnológicos con la síntesis.

2.1.3. Pensamiento computacional en el Currículo de Matemáticas en Ecuador

El pensamiento computacional ha adquirido relevancia en el currículo de matemáticas en Ecuador, debido a que promueve el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, lógica y creatividad en los estudiantes. En este caso, la identificación de conceptos como la descomposición, la abstracción y la programación, el currículo genera un perfil de salida para enfrentar el mundo real y tecnológicamente

avanzado.

La Matemática comprendida como la ciencia formal que surge del estudio de propiedades, conjuntos y magnitudes numéricas y la relación lógica y deductiva, se establece como una de las asignaturas principales en todos los niveles del currículo de educación de Ecuador. De esta manera, se establece que la asignatura Matemática, mantiene tres espacios de aprendizaje: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad (Ministerio de Educación, 2016). Los contenidos abarcan distintas temáticas relacionadas a conjuntos numéricos, lógico, operaciones y datos.

En este caso, el Currículo de educación se vincula orientaciones metodológicas y criterios de desempeño vincula al uso de la tecnología con la representación estadística, sistemas de numeración y resolución de problemas. Como referencia se establece que el criterio *CE.M.3.1*. promueve en los estudiantes el uso consciente de la tecnología para el desarrollo de ejercicios mediante operaciones lógicas (Ministerio de Educación, 2016, p. 65). La comprensión del pensamiento computacional como el segmento de la información que fomenta la sistematización de la información, utilizando conceptos y herramientas tecnológicas, se establece el Pensamiento computacional en el Currículo de Matemáticas en Ecuador en:

Descomposición de Problemas. – Fraccionar un caso, problema u objeto específico en partes más pequeña, lo que facilite su análisis y resolución. En este sentido, primero es importante leer y entender el enunciado completo, identificando la pregunta principal. Luego, descomponer el problema en pasos o subproblemas más simples, determinando qué conceptos o fórmulas se aplican en cada uno. Luego, se resuelve cada parte por separado y, una vez obtenido las soluciones, se combina con las otras

respuestas. En este sentido, Scratch facilita la división del problema mediante su interfaz y la dinámica de recolección de respuestas para integrarlas en una. En lugar de intentar resolver un problema de programación complejo de una vez, se descompone en subproblemas como la entrada de datos, el procesamiento y la salida de resultados (Ministerio de Educación, 2016). La propuesta pretende generar la esquematización y comprensión en bloques mediante la interfaz de Scratch, lo que permite la comprensión y la descomposición de problemas.

Abstracción. - Identificar y enfocarse en los aspectos más importantes de un problema, ignorando los detalles irrelevantes, respondiendo al primer paso de la descomposición de problemas, revisar detenidamente. Con la aplicación de la propuesta, se pretende generar un pensamiento abstracto mediante la dinámica e interacción con la plataforma.

Reconocimiento de patrones. - Identificar similitudes o patrones en diferentes problemas o situaciones. Detectar que muchos problemas de búsqueda en bases de datos pueden resolverse con algoritmos similares, aplicando soluciones conocidas a nuevos problemas (Minsiterio de Educación, 2016). De acuerdo a la implementación de Scratch, se pretende determinar patrones configurados mediante comandos, lo que permita comprender el uso de algoritmos y solucionar problemas.

Algoritmos. - Secuencias de pasos o instrucciones para resolver un problema o realizar una tarea. Por tanto, el Ministerio de Educación (2016) menciona que la identificación de soluciones se ha integrado al programa educativo, donde Scratch emplea algoritmos de forma estructurada, lo cual logra fomentar la resolución de

ejercicios en el aula y la aplicación de habilidades en el área de las matemáticas, así como el empleo de los algoritmos de forma crítica y reflexiva.

2.2. Recurso didáctico

Los recursos didácticos hacen referencia a las distintas herramientas y materiales necesarios en el proceso de aprendizaje y enseñanza. Estos recursos pueden ser físicos o virtuales. Según Mora et al. (2023) los recursos pedagógicos y didácticos podrían vincular al estudiante hacia una mayor participación e interés, estimulando su capacidad de aprendizaje. Por lo tanto, determinar los recursos didácticos adecuados garantizar la calidad educativa.

La metodología de aprendizaje basada en la implementación de la tecnología, se vincula a una serie de bases teóricas. El conectivismo en la educación vincula los principios de la integración de las TIC en la vida diaria y las actividades del individuo. De esta manera, el aprendizaje radica en la exploración de entornos, datos y espacios con conocimiento externo al ser humano.

Asimismo, el procesamiento de información requiere de funciones cognitivas de carácter superiores. Por consiguiente, las herramientas digitales, como Scratch, pueden facilitar el aprendizaje, así como el pensamiento computacional en un mundo tecnológico como el que se presenta en el siglo XXI, donde los recursos didácticos digitales combinan la interactividad y la funcionalidad, lo cual motiva a los estudiantes y les permite descomponer, así como resolver problemas.

2.3. Scratch como Recurso Didáctico en Matemáticas

2.3.1. Scratch

La herramienta Scratch es un software que fue diseñado MIT Media Lab con el fin de dinamizar los espacios de aprendizaje formal y no formal. El recurso se enfoca en la implementación de actividades que permitan el desarrollo del pensamiento computacional mediante la búsqueda de resoluciones creativas. La comprensión de elementos clave de la programación se establece sin necesidad de conocimientos previos.

Scratch se establece como un programa para el desarrollo pedagógico, de fácil interfaz y mediada con técnicas dinámicas para vincular al estudiante con el pensamiento y conceptos informáticos. El programa Scratch permite el aprendizaje colaborativo mediante la interconexión digital, lo que fomenta la inserción de metodologías innovadoras en el espacio educativo (Gallego y Restrepo, 2020).

El uso y manejo de Scratch en entornos educativos permiten dinamizar la adquisición de saberes, fomentando la participación y el interés de los estudiantes, lo que implica nuevas estrategias didácticas y la dinamización de actividades educacionales en concordancia con la tecnología.

2.3.2. Características de Scratch

La integración de la tecnología y la didáctica empleada de forma tradicional permite transformar la enseñanza. Por ello, Scratch como un entorno basado en bloques puede llegar a facilitar la segmentación y resolución de problemas,

desarrollando las habilidades técnicas y aplicables a la vida real. Además, esta herramienta ha evolucionado como un recurso apropiado para ser aplicado en la educación digital, alineándose con enfoques constructivistas como el aula invertida, el ABP, así como la gamificación, la cual fortalece el aprendizaje.

2.3.3. Potencial Didáctico de Scratch en el Aula de Matemáticas

Scratch es una herramienta intuitiva y adaptable que puede fomentar tanto la cooperación y la resolución de problemas, ya que su lenguaje de programación permite a los estudiantes desarrollar estrategias de aprendizaje y explorar nuevas formas de obtener resultados (De la Hoz e Hijón, 2022).

El uso de este tipo de herramientas favorece el rendimiento y la actitud de los estudiantes hacia los contenidos, refiriendo un mayor interés por parte del alumno. En este sentido, los saberes adquiridos mediante la aplicación se convierten en significativo, despertando el interés y la curiosidad del estudiante, lo que consolida la innovación educativa.

2.3.4. Scratch y el Desarrollo del Pensamiento Computacional

La interfaz de Scratch favorece el aprendizaje de un lenguaje de programación básico de manera fácil y eficiente, por lo que, se adapta a estudiantes en distintas edades y niveles educativos, por lo que, las acciones pedagógicas determinan un proceso de enseñanza aprendizaje que se adapta a las exigencias de la era del a información digital (Herera & Malavé, 2022).

La aplicación Scratch mantiene el dominio de software como uno de las principales características para su funcionamiento, lo que implica un aprendizaje con habilidades informáticas simples y complejas, dependiendo el acercamiento del estudiante con las tecnologías. Asimismo, la aplicación de recursos digitales demanda ele ejercicio de soluciones y alternativas para lo cual es necesario la concentración, lógica y estrategia, con el fin de comprender y responder a la interfaz presentada.

2.3.5. Estrategias para la implementación de Scratch en el Aula de Matemáticas

La creación de alternativas vinculadas a la gamificación se establece con la implementación de aplicativos móviles, plataforma digitales y sitios web interactivos, en este contexto es fundamental identificar las actividades que se instauran para un correcto desarrollo de las clases, por lo que (Gallego y Restrepo, 2020).

La herramienta Scratch determina un esquema de videojuegos para determinar un esquema de pasos determinados para la resolución de problemas encaminados a la permite a la lógica matemática. La interacción se orienta al entretenimiento mediante el uso de comandos y controles para simular experiencias dinámicas.

La implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el espacio educativo, comprende un proceso de adaptación de recursos y metodologías, que permitan vincular los contenidos con el uso de plataformas y recursos digitales. En este sentido, se establece la asimilación de conceptos, los cuales son la base para la comprensión sistemática de temas y la comprensión con su entorno

sociocultural. Asimismo, se deben establecer una serie de procedimientos, manuales y planificaciones que permita ejecutar la clase con el uso de los recursos informáticos.

2.4. Directrices y Políticas en Ecuador sobre TIC en la Educación

El Ministerio de Educación del Ecuador, ha establecido una serie de estrategias que responden a las necesidades de la sociedad actual, tomando en cuenta la tecnología, habilidades digitales, comunicativas, matemáticas y socioemocionales. “El Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales” (Ministerio de Educación, 2021, p.7). De esta forma, se establece un conjunto de orientaciones metodológicas que motivan el intelecto y comunicación del estudiante, mediante el uso de entornos de aprendizaje virtuales se establece un modelo interdisciplinario, estudio de problemáticas y la comprensión de fenómenos desde distintos espacios.

El currículo de matemáticas en el Ecuador se basa en una visión educativa encaminada a promover el desarrollo integral de los estudiantes, no solo en términos de habilidades matemáticas, sino también en su capacidad para enfrentar y resolver problemas de la vida diaria.

En este sentido, la educación debe ser inclusiva y equitativa, así como fomentar la formación crítica y la responsabilidad social, a través de la contextualización de contenidos y el empleo de metodologías que permitan valorar experiencias previas y el desarrollando de habilidades en el área de las matemáticas y el pensamiento lógico.

2.5. Desafíos y Oportunidades en la Implementación de TIC en Matemáticas

Las TIC han permitido la transformación de la educación de las matemáticas al ofrecer herramientas interactivas que facilitan un aprendizaje dinámico y personalizado. Por consiguiente, su uso logra mejorar el rendimiento académico, así como fomentar la creatividad y fortalece las habilidades digitales estar preparado para el mundo actual. Plataformas como Scratch permiten a los estudiantes poder explorar conceptos matemáticos de manera visual y práctica, lo cual promueve el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

No obstante, su implementación puede llegar a enfrenta desafíos como la falta de infraestructura en ciertos contextos y la resistencia al cambio por parte de docentes, así como de los estudiantes. Por ende, llegar a superar estas barreras requiere de capacitación a los docentes y el empleo de estrategias que permitan garantizar un acceso equitativo a la tecnología y consolide de esta forma un entorno educativo más inclusivo e innovador (Coronel & Agramonte, 2023).

3. METODOLOGÍA

La metodología de investigación concibe todas las técnicas y enfoques establecidos para investigar el objeto de estudio. Según Hernández et al. (2018) la metodología de investigación implica un conjunto de etapas sistémicas enfocadas en la aplicación de instrumentos y mecanismos para el estudio de un fenómeno, la cual se puede desarrollar con enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto.

3.1. Paradigma de investigación

Un paradigma es un marco de referencia que determina los pasos o elementos que se desarrollan para abordar una temática de estudio mediante la definición de variables, categorías y dimensiones cuya base se apoya en el marco teórico. El paradigma define un conjunto de aspectos que permiten comprender la realidad con enfoque científico. Existen varios paradigmas de investigación en educación, tales como el positivista, el sociocrítico y el interpretativo (Beltrán & Ortiz, 2020).

El paradigma de investigación del estudio es el sociocrítico, el cual se basa en un enfoque teórico que vincula elementos psicológicos, sociales y el conocimiento del entorno para el análisis de un fenómeno de estudio determinado. Loza et al. (2020) indica que el pensamiento crítico enfatiza el análisis de hechos y evidencia. Cuando se enfrenta a un problema, se debe examinar los hechos y pruebas relevantes, así como evaluar su confiabilidad y credibilidad. Esto requiere el uso de ciertas habilidades de recopilación y evaluación de información para obtener información de diversas fuentes y juzgar si es concluyente.

Por ende, en esta investigación el empleo de recursos digitales se establece en un modelo de atención a las necesidades del estudiante y su vinculación con entornos que le permitan una mayor interacción y dinamización, lo que promueve el interés y criticidad en diferentes ámbitos de la vida diaria. El uso de Scratch se establece óptimo para garantizar la participación del estudiante, el desarrollo de nuevos esquemas mentales y consolidar la adquisición de habilidades matemáticas con la guía de un experto, que le permita generar un pensamiento crítico.

3.2. Enfoque

Un enfoque de investigación es la guía que el investigador obtiene para identificar el proceso, las técnicas e instrumentos para la identificación de características del fenómeno de estudio. El enfoque determina ciertos patrones y elementos que permiten elaborar y diseñar herramientas para obtener información determinada. Otero (2018) menciona que la investigación científica puede ser establecida de manera cualitativa, cuantitativa o mixta. La investigación cualitativa enfoca características propias de un fenómeno, para analizar su comportamiento.

La investigación se desarrolla dentro del enfoque cualitativo, dado que su interés es estudiar el “Uso de Scratch como recurso para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo año de Educación General Básica**”**. Por lo tanto, para comprender a profundidad cómo Scratch influye en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de Séptimo grado en la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero, se empleará un enfoque cualitativo. Este enfoque permitirá adentrarse en la experiencia de los estudiantes, docentes y observadores, capturando

las percepciones, vivencias y significados que se construyen alrededor del uso de esta herramienta en la enseñanza de las matemáticas.

En este sentido, el estudio sobre el uso de Scratch implica un estado retrospectivo para la identificación del desarrollo del pensamiento computacional en la asignatura de Matemáticas; y una visión prospectiva para determinar las condiciones que generan la situación y la posibilidad de introducir el uso de Scratch en el aula para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

3.3. Tipo de Investigación

La investigación como proceso se establece en varias etapas con el fin de cumplir con los criterios científicos. Es importante destacar que existen varios tipos de investigación de acuerdo a su enfoque o finalidad. Por ejemplo, la investigación aplicada o tecnológica surge a partir de una investigación básica, cuyo objeto es la presentación conceptual de un fenómeno de estudio. La investigación con enfoque social establece modelos, estrategias e instrumentos que mejoren la experiencia y comprensión de la dinámica del ser humano, facilitando la intervención y creación de programas, proyectos, estrategias y planes encaminados en mejorar la calidad de vida (Esteban, 2019). Se presentan los tipos de investigación según sus métodos: experimental, observacional, investigación-acción, documental investigación de revisión.

La investigación se basa en el modelo investigación-acción, caracterizada por la integración de elementos de estudio teóricos y prácticos. Según Rodríguez et al. (2011) el principal aporte del paradigma se basa en la investigación de elementos

constituyentes de un fenómeno de estudio para mejorar una práctica. De este modo, se analiza determinadas prácticas principalmente del ámbito social de manera crítica y pública, con el fin de generar un diagnóstico o propuesta que permita mejorar la realidad, siendo conocido como el plan de acción.

Como ya se ha dicho, esta investigación se centra en métodos de investigación cualitativos, con énfasis en la investigación-acción, proceso que implica la determinación de una problemática que se enfoque en la construcción de una solución específica tomando en cuenta aspectos del entorno, la población y los recursos. En concreto, el fenómeno específico de estudio se analiza desde el modelo de Kemmis, quien, en 1989, propone un enfoque de análisis en la enseñanza. De esta manera, la propuesta se organiza en dos etapas: la estrategia que se relaciona con la acción y la reflexión; y la reflexión que implica la planificación y observación (Latorre, 2005).

El método: investigación-acción, se determina dentro del enfoque cualitativo, centrado mayormente en los sujetos que, en los objetos, los investigadores cualitativos están más interesados en comprender los significados que estos sujetos construyen en sus interacciones con el investigador y el contexto social en el que se encuentran. En palabras Guzmán (2021):

La indagación cualitativa se enfoca en identificar los elementos centrales de análisis de u fenómeno de estudio. La metodología determina técnicas y prácticas encaminadas al análisis de interpretar y comprender a profundidad fenómenos de acuerdo a sus características, modos de comportamiento y actitudes.

Con la sistematización de resultados, se establece una descripción detallada del fenómeno en estudio. El análisis de patrones y de tendencias de forma simple puede fomentar una mejor comprensión de la influencia de Scratch en el desarrollo del pensamiento computacional en la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero.

Por consiguiente, el presente proyecto analizará los conceptos de programación, así como el aprendizaje del entorno Scratch y las barreras cognitivas en la resolución de problemas. Además, se llevarán conceptos matemáticos a codificación. Por ello, será relevante poder diseñar estrategias efectivas para brindar apoyo en la optimización del aprendizaje.

3.3.1. Modelo Kemmis

El modelo de Kemmis es la base del modelo de Lewin, pero enfocado al campo de la educación. De esta forma, el desarrollo del espacio pedagógico surge en una dicotomía retrospectiva y prospectiva establecida en las experiencias previas del estudiante y la configuración de la conducta hacia un fin determinado. Las etapas se manifiestan en una dinámica que promueve la comprensión de las causas y efectos de un problema, y las acciones necesarias para solucionarlo. El proceso se da en cuatro momentos: planificación, acción, observación y reflexión, los cuales son representados en una espiral de momentos (Latorre, 2005):

Plan de acción para mejorar las falencias establecidas.

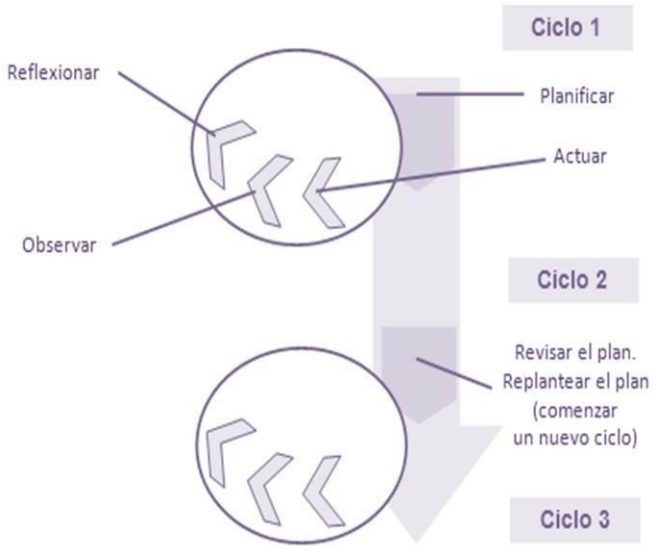
Ejecución del plan.

Observación y seguimiento.

Evaluación sobre efectos de los cambios.

3.3.2. Fases de investigación

Ilustración 1 Espiral de Kemmis



Fuente: Campos, 2020

De esta forma, el análisis de habilidades matemáticas, permite determinar a nivel teórico una problemática que puede ser cambiada o mejorada, en ese caso, la implementación de Scratch establece un marco de referencia para generar nuevas estrategias pedagógicas que promueven un mejor aprendizaje del ámbito matemático**.** Para el desarrollo de la investigación se presenta el siguiente Ciclo de Investigación, basado en el Modelo Kemmis:

Tabla 1 Fases de aplicación Modelo Kemmis

Fases	Detalles	Descripción del momento
Planificación	Identificación de la problemática y diseño de la implementación de la propuesta	Durante las prácticas preprofesionales se observó en las estudiantes de Séptimo Año EGB, que la tendencia para la resolución de problemas matemáticos consistía en hacerlo de forma mecánica. A partir de estos precedentes se diseñó una propuesta basada en la implementación de Scratch, para desarrollar el pensamiento computacional. Con base a ello se definieron dos instrumentos: ficha de observación (diagnóstica -durante la implementación), entrevista (diagnóstica- posterior a la implementación). Durante la aplicación de la guía diagnostica en el aula de clase, se estableció las dimensiones a analizar: Desarrollo de pensamiento computacional, Participación y Rol docente. Este proceso permitió generar un diagnóstico base para la implementación de la propuesta.
Acción	Implementación de la propuesta en el aula	Se solicita el permiso correspondiente a las autoridades y padres de familia. En primer lugar, se aplica la entrevista a la docente de grado para la aplicación de la ficha de observación. Asimismo, se coordina la observación

en la clase de matemática para identificar las distintas actitudes y aptitudes de los estudiantes.

Se llevaron a cabo las seis secuencias didácticas planificadas, cada una con un propósito específico para desarrollar el pensamiento computacional mediante el uso de Scratch.

Durante las primeras cuatro secuencias, se introdujo a las estudiantes en el entorno de Scratch, familiarizándolos con su interfaz, elementos y funciones principales. A través de videos explicativos y cuestionarios con preguntas concretas, se resolvieron dudas surgidas en el proceso de aprendizaje, permitiendo que las estudiantes adquirieran confianza en el manejo de la herramienta. Estas actividades no solo facilitaron la comprensión de los conceptos básicos de programación, sino que también promovieron el desarrollo del razonamiento lógico y la secuenciación de instrucciones, aspectos fundamentales del pensamiento computacional.

En las últimas secuencias didácticas que se aplicaron a los estudiantes fue íntegra que lograron desarrollar un proyecto, que tenía relación con los números primos. Esto facilito y sobre todo permitió que pusieran en

		prácticas las habilidades como la identificación de patrones, el diseño de algoritmos y sobre todo la solución de problemas utilizando la programación en Scratch. Finalmente, la última secuencia se dividió en dos etapas: En el aula la teórica donde se logró reforzar conceptos que están relacionados directamente con los números primos a su vez también facilito la implementación en Scratch. Mientras que la práctica se llevó en el laboratorio de computación, con la parte digital comprobaron de manera visual la transformación de estrategias en bloques de código, teniendo una interacción de funcionamiento de los logaritmos. Este enfoque permitió que el aprendizaje matemático se reforzara con la experimentación y la retroalimentación, fomentando el pensamiento computacional siendo clave para la solución de problemas
Observación	Recopilación de datos durante la intervención	Se procede a la observación de las distintas actitudes, aptitudes de los estudiantes y la metodología de clase. De este modo, se determina las dificultades que experimentan en cuanto el desarrollo del pensamiento computacional, las destrezas en la asignatura de Matemáticas y la actitud y

		predisposición de los estudiantes en referencia a la metodología de enseñanza.
Reflexión	Análisis e interpretación de resultados	Los datos obtenidos son procesados mediante un análisis narrativa basado en variables y las dimensiones: desarrollo del pensamiento computacional, participación y rol docente, con el fin de interpretar la información y generar un contaste con el marco teórico.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Participantes

El número de participantes total es de 34 niñas de Séptimo Año EGB, quienes están en un rango de edad promedio de 10 a 11 años. Los participantes se establecen mediante el desarrollo de las prácticas preprofesionales, en la Unidad Educativa Luisa de Jesús Cordero, tomando en cuenta que en las actividades de formación se verificó que existe un laboratorio equipado con 40 computadoras, lo que permitiría la integración de esta herramienta sin necesidad de una inversión adicional significativa. Asimismo, es importante recalcar que, para la investigación en el espacio educativo, se obtuvo la autorización de los padres de familia. Es importante mencionar, que, de acuerdo a la interacción en los espacios de prácticas, los estudiantes se caracterizan como grupo por ser activos y receptivos a los procesos de aprendizaje, garantizando la predisposición para llevar a cabo la implementación de Scratch y la participación en el proceso de aprendizaje de manera organizada y motivada (Condori, 2020).

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

En este apartado, se determina como el proceso que genera la construcción de herramienta para obtener la información, la cual permite generar un proceso de sistematización para obtener resultados (Guevara et al., 2020). Al tratarse de un estudio cualitativo para comprender los diversos componentes que confluyen en el desarrollo del pensamiento computacional en matemáticas, se han elegido las siguientes técnicas y herramientas por ser las más adecuadas a los objetivos del estudio dado su carácter en el ámbito de la educación y pedagogía. En este caso, con el fin de obtener la información requerida, se establece como instrumentos:

entrevista y observación.

Entrevista

La entrevista corresponde al proceso de intervención cualitativa, basada en la generación de un diálogo mediante pregunta previamente establecidas, con un profesional del área de análisis. De esta forma, la entrevista se establece como un espacio de conversación con el fin de obtener información de forma metodológica, mediante una serie de preguntas y respuestas guiadas (Hernández et al., 2018).

De esta manera, la entrevista proporciona datos que permiten identificar los elementos clave de un fenómeno de estudio, con el fin de analizar, comparar y generar respuestas hacia una problemática determinada. Mediante la entrevista, el investigador mantiene un acercamiento con el objeto de investigación, lo que implica la comprensión con base teórica de vivencias, acciones y formas de vida que explican el hecho o situación de indagación.

Para la realización de la entrevista, se establecen las tres dimensiones: pensamiento computacional, participación de los estudiantes y el rol docente. Asimismo, se solicitó a la docente de aula para el desarrollo de la entrevista, se estableció una guía de preguntas para identificar la percepción de la docente al respecto al rendimiento académico y el desarrollo de habilidades computacionales y matemáticas en estudiantes. El proceso permitió generar una transcripción para su posterior análisis.

3.4.1. Observación

Considerando que la capacidad de observar permite percibir directamente

objetos y fenómenos para comprender la realidad, y que autores como Sabino (2020) ha afirmado que la observación es una técnica que permite mapear situaciones, fenómenos o datos. Es así que, se plantea como un registro sistemático, confiable y válido de los conocimientos adquiridos en las actividades desarrolladas con el objetivo de fortalecer la habilidad argumentativa en el presente estudio. A partir de las distintas actividades de clase y en el laboratorio de informática, se realizará este proceso. Para recabar la información necesaria se utilizará el diario de campo y los informes de observación, que se adjuntan al final del trabajo.

3.4.2. Guías de observación

La guía de observación tiene un enfoque de análisis en criterios de observación y la información adicional que caracteriza el momento de identificación. La ficha de observación se divide en tres dimensiones: *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Computacional* relacionado al análisis de la descomposición de problemas complejos, el reconocimiento de patrones y relaciones de elementos, elaboración de algoritmos y resolución de problemas a través de problemas lógicos. La segunda dimensión: *Participación y Desempeño de los Estudiantes* que vincula el interés y motivación demostrado por los estudiantes, la participación, la resolución de problemas y la capacidad de explicación, razonamiento y solución. La tercera dimensión: *Estrategias y Rol del Docente*, establece una evaluación a la metodología docente en cuanto a las actividades, ambiente y la implementación de ejemplos prácticos.

Con base en el proceso de observación, se establecen guías, cuya finalidad es

registrar el proceso educativo de los estudiantes, mediante el registro de actividades, destrezas adquiridas y el seguimiento respectivo en el desempeño académico. Asimismo, en el proceso de aprendizaje es importante establecer las guías que se contrastan con las habilidades y proceso de comprensión de las variables matemáticas. Los instrumentos pueden ser verificados en el anexo 3.

4. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

El primer instrumento utilizado fue la entrevista realizada a la docente del Aula de Séptimo Año de EGB, con el objetivo de conocer la experiencia y percepción de la docente sobre el pensamiento computacional, la actitud de las estudiantes con herramientas tecnológicas como Scratch. La entrevista tiene una guía de 10 preguntas que se enfocan en identificar la percepción de la docente respecto al tema. La entrevista tomo en cuenta las categorías de la “Matriz de Operacionalización de Variables” (Anexo 1).

4.4.1. Entrevista de diagnóstico a la docente

La entrevista inicial, permitió establecer un proceso de diagnóstico para identificar la situación relacionada al desarrollo del pensamiento computacional, participación de los estudiantes y el rol docente. La primera dimensión establecida como el pensamiento computacional., se identifica en la primera pregunta, sobre cómo describiría el proceso que siguen los estudiantes para resolver un problema matemático, la docente afirma que los estudiantes llevan un proceso muy mecánico, sin entender el proceso y siguiendo las instrucciones sin ninguna duda. En la

segunda pregunta, referente a la actitud de los estudiantes para enfrentar un problema nuevo, menciona que los estudiantes preguntan directamente por la solución, antes de intentar resolverlo por su cuenta.

La segunda dimensión sobre la participación de los estudiantes, la tercera pregunta menciona la capacidad de los estudiantes para identificar los pasos o fases que deben seguir para resolver un problema matemático, la docente menciona que les cuesta identificar el proceso, resolviendo sin planificar ni identificar las etapas correspondientes. En la cuarta pregunta, se menciona la capacidad de los estudiantes para seguir un patrón o cambiar el enfoque dependiendo del tipo de problema, en el cual se reconoce que siguen un mismo patrón, aun cuando el problema sea diferente no cambian el modelo aprendido.

La pregunta número cinco sobre cómo manejan los estudiantes los errores o dificultades cuando no pueden resolver un problema de inmediato, se evidencia una frustración significativa, además de no intentar entender su error ni pedir ayuda, simplemente se rinden. En la pregunta seis, sobre la actitud y aptitud de los estudiantes en tareas complejas y su capacidad de segmentar o dividir el problema, se afirma que los estudiantes resuelven todo de una sola vez, por lo que la resolución se vuelve más compleja afectando su desarrollo. En la séptima pregunta, acerca de qué tan a menudo los estudiantes revisan su trabajo antes de entregarlo y la detección de errores, la docente menciona que no se revisan otra vez su trabajo y se entrega tal como lo terminan, incluso en las ocasionan que revisan no detectan los errores.

Respecto a la dimensión del rol docente, en la octava pregunta referente al

interés motivado por el docente para probar diferentes enfoques cuando enfrentan un reto, los estudiantes no prueban nuevas metodologías o formas de resolver un problema, se mantiene en el método establecido por la docente, aunque no lo entiendan. En la novena pregunta, sobre cómo reacciona el grupo cuando se les presenta un problema que requiere pensar de manera lógica o estructurada, se menciona que se sienten inseguros y prefieren que les den la solución rápidamente, por lo que, no se adaptan al pensamiento lógico autónomo. Por último, en la pregunta diez, acerca de la existencia de alguna diferencia entre la forma en que las estudiantes resuelven problemas matemáticos y otros tipos de tareas (como proyectos, actividades prácticas, etc., menciona que los estudiantes son creativos en las actividades prácticas, mientras en el ámbito matemático, suelen hacerlo de forma muy estructurada y mecánica.

4.1.2. Ficha de observación

En cuanto la ficha de observación se dividió en tres secciones**:** desarrollo de habilidades matemáticas y pensamiento computacional), participación y desempeño de los estudiantes, y estrategias y rol del docente. En cuanto a la primera parte de la entrevista, de la dimensión del *Desarrollo del Pensamiento Computacional,* se menciona que no se observa que los estudiantes descompongan problemas en partes más manejables; las actividades se centran más en la memorización de conceptos, lo que relaciona a una actividad monótona y que no genera aprendizajes significativos. Además, no se identifican actividades específicas que fomenten el reconocimiento de patrones o relaciones, sino una dinámica de pregunta y respuestas predeterminadas,

por lo que, el pensamiento crítico se limita. Otra de las situaciones que se verifican es que, no se utilizan algoritmos ni se promueve la creación de pasos secuenciales para la resolución de problemas, abordando dicha temática de manera superficial, sin un enfoque en estrategias lógicas o secuenciales. Con lo mencionado se evidencia la necesidad de promover estrategias dinámicas y la implementación de recursos para reforzar el uso de lógicas, secuencias, siendo necesario el cálculo por bloques.

La segunda dimensión: *Participación y Desempeño de los Estudiantes*, se verifica que los estudiantes se muestran motivados, especialmente durante la presentación de materiales audiovisuales y su participación es activa en estos casos. No obstante, en el desarrollo de la clase de matemáticas se demuestra cierta limitación, por miedo a equivocarse o por el desconocimiento. Por otra parte, es importante menciona que se fomenta el trabajo en grupo, aunque no necesariamente para resolver problemas complejos, por lo que, no se observa que los estudiantes articulen o expliquen los procesos utilizados para resolver tareas, y tampoco se evidencia un progreso significativo en el razonamiento o la resolución de problemas debido a la falta de actividades dirigidas a estas habilidades.

Por último, la dimensión: *Estrategias y Rol del Docente*, se observa que la docente estructura las actividades, pero estas no están orientadas a desarrollar habilidades matemáticas desde un enfoque crítico y activo. En cuanto al ambiente, se evidencia que es activo y participativo, aunque enfocado en actividades tradicionales, relacionándose a los ejemplos prácticos que son limitados y no se enfocan en aplicar conceptos a situaciones reales o significativas. Por último, se menciona que no se utilizan preguntas abiertas que desafíen el pensamiento crítico o el razonamiento

lógico.

4.2. Análisis de resultados triangulación

La entrevista realizada evidencia que los estudiantes presentan inicialmente una dependencia a los procesos mecanizados y memorísticos, por lo que no tienen interés en generar nuevas formas de resolución de problemas, o reflexionar sobre los procesos aprendidos. En el diagnóstico establecido a partir del análisis docente, se infiere que los estudiantes demuestran poco interés, especialmente en asignaturas como la matemática, al mismo tiempo que no establecen procesos de subdivisión o segmentación de los problemas complejos en cuanto las tres dimensiones: pensamiento computacional, participación y rol docente.

En la dimensión del desarrollo del pensamiento computacional, Grover y Peas (2020) mencionan las etapas para generar un resultado reflexivo y analítico: resolver el problema y analizar el comportamiento humano a través de conceptos informático. En la primera dimensión, se identifica que los estudiantes responden a procesos mecánicos, y no tienden a resolver el problema de manera crítica, sino como la réplica de los pasos utilizados por la docente.

En la dimensión participación de estudiantes, Mora et al. (2023) mencionan la necesidad la participación de los estudiantes, para fortalecer los saberes adquiridos y construir significados, debido a la importancia de internalizar el conocimiento de manera sistemática. No obstante, con los resultados mencionados, los estudiantes limitan su participación y mantienen un comportamiento pasivo. Las habilidades matemáticas requieren la implementación del pensamiento computacional para

generar una mayor comprensión de los ejercicios, por lo que el recurso Scratch vincula a los estudiantes con las directrices mencionadas.

Por último, en la dimensión del rol docente, Coronel y Agramonte (2023) argumentan la necesidad de fomentar nuevos espacios para fortalecer las actividades educativas. En este sentido, los autores argumentan que una de las principales problemáticas es el desconocimiento de los docentes para la aplicación de las TIC en educación. Conforme lo mencionado, la entrevista permitió identificar una predisposición para dinamizar el aprendizaje de matemáticas, siendo necesario fomentar espacios para la capacitación, y en el caso particular familiarizarse con el uso de recursos digitales como Scratch.

Por otra parte, la ficha de observación complementa lo mencionado por la docente, los estudiantes repiten soluciones mecánicamente y no generan un procesamiento crítico sobre la información obtenida. Los estudiantes, no conciben el procesamiento secuencia como parte de la resolución de ejercicios, lo que dificulta la comprensión de la asignatura, en particular, matemáticas. Los estudiantes participan de forma limitada, el desarrollo de la parte práctica se mantiene a una repetición memorística y existe una tendencia a replicar el paso a paso del docente, generando frustración si no se obtiene el resultado deseado.

En la dimensión del pensamiento computacional, Wing (2009), establece que los elementos: recopilación, análisis, representación, transformación y evaluación de información. En la comparación realizada con el diagnóstico obtenido, se identifica que no existe una recopilación de información previa al desarrollo de la clase, debido

a que los estudiantes replican un proceso de enseñanza, sin bases previas que les permita generar un acercamiento con el objeto de estudio.

Por otra parte, Wing (2009), establece como una segunda etapa del pensamiento computacional, el análisis de información, no obstante, se identifica que los estudiantes generan procesos de memoria sin analizar e interpretar la información trasmitida por la docente, por lo que solo replican los pasos, sin un examen previo. La implementación de Scratch fomenta el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional y guía a los estudiantes para el cumplimiento de los elementos adecuados, garantizando un modelo de esquema mental que vincule un mayor análisis crítico de los ejercicios matemáticos.

En la segunda dimensión, Wing (2009) menciona que la transformación y evaluación de la formación son los pasos fundamentales para el desarrollo del pensamiento computacional, lo que implica generar un espacio de análisis y reflexión, así como un seguimiento sobre los resultados obtenidos. En el diagnóstico, realizado se observa que los estudiantes se mantienen en la resolución general del problema planteado, pero no identifican elementos más allá que el conocimiento recibido, lo que limita el pensamiento crítico. Al mismo tiempo, los estudiantes no revisan sus errores y no existe un interés por la retroalimentación; desde el ámbito docente, no existe una gestión adecuada del trabajo colaborativo analítico y a la búsqueda de actividades que fomenten habilidades reflexivas en los estudiantes. Mediante la vinculación con la interfaz de Scratch se busca generar un proceso de autonomía identificación de elementos que permita transformar la concepción de la matemática hacia un rol más activo.

El desarrollo del pensamiento computacional facilita la integración de las habilidades matemáticas, lo que se traduce en una mejora de la comprensión de los procesos y la capacidad para generar respuestas múltiples y creativas. El Ministerio de Educación (2016) menciona que el pensamiento computacional, se caracteriza por la descomposición de problemas, la identificación de patrones y la representación de algoritmos de manera gráfica. Aun así, se puede determinar que la identificación de patrones se limita debido a que los estudiantes no fraccionan o descompone el problema, además al no usar recursos tecnológicos no existe una representación gráfica que facilite la visualización del ejercicio.

En el caso del diagnóstico, la dimensión docente, se vincula a la dificultad para implementar recursos tecnológicos y metodologías que promuevan el pensamiento computacional, principalmente por la dinámica y estilo de aprendizaje de los estudiantes, y las pedagogías tradicionales que se han legitimado. Los estudiantes tienen dificultad para la descomposición de problemas, debido a que manejan una sola forma de resolución y análisis, además que se establece una sola metodología de aprendizaje que determina cierta limitación al enfrentarse con nuevas situaciones, lo que dificulta la relación de lo aprendido con el problema planteado.

Con base en el problema identificado, se plantea la propuesta de aplicación de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional, recurso que permite fomentar el pensamiento crítico, a la autonomía y la búsqueda de soluciones creativas. En este sentido, se aplicó la propuesta a los estudiantes de 7mo Año de EGB, donde se identificó la problemática, con el fin de contribuir hacia el desarrollo del pensamiento computacional y la mejora del aprendizaje en la asignatura de

matemáticas, mediante la implementación de las tecnologías, que hoy en día motiva e interesa a los estudiantes. La propuesta basada en Scratch tiene como finalidad cubrir las necesidades existentes y proponer nuevas herramientas para la innovación educativa y la mejora de las capacidades de los estudiantes.

Una vez aplicada la propuesta, se realizó una segunda entrevista a la docente, cuyo objetivo principal fue recopilar información sobre las percepciones y experiencias respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje en las estudiantes de 7mo de básica una vez aplicada la estrategia y el recurso didáctico Scratch. De esta manera se obtuvo una comprensión más profunda sobre el proceso de desarrollo del razonamiento crítico y el aprendizaje. En relación al pensamiento computacional se verificó la respuesta de los estudiantes hacia el desarrollo de actividades en las computadoras y su relación con las habilidades matemáticas. La entrevista se elabora conforme tres dimensiones que responde a la Matriz de Operacionalización de Variables: contexto de clase y estudiantes, enseñanza y metodología, percepción sobre el pensamiento computacional, uso de herramientas educativas, reflexión sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje, evaluación del progreso y observaciones sobre el comportamiento en respuesta a los métodos de enseñanza de las estudiantes.

De acuerdo a las preguntas del *Contexto de clase y estudiantes*, de la dimensión desarrollo del pensamiento computacional, se establece que la docente describe el nivel general de comprensión y razonamiento con un cambio representativo. De los 34 estudiantes, 15 demostraron razonamiento crítico y aplicación efectiva de conceptos, mientras que el resto aún está en proceso,

posiblemente por diferencias en estilos de aprendizaje o falta de refuerzo. Para mejorar la comprensión general, es necesario un enfoque diferenciado que brinde apoyo a quienes lo requieran y fomente la participación activa.

Algunos estudiantes memorizan más que razonan, lo que limita la aplicación flexible del conocimiento. La integración de Scratch a largo plazo podría fortalecer el pensamiento crítico. La docente emplea estrategias como ABP, preguntas abiertas, debates y resolución de problemas en equipo, cuya consolidación es clave para mejorar el aprendizaje.

En cuanto la *percepción sobre el pensamiento computacional*, sobre la dimensión rol del docente, se afirma que se conoce el concepto, y considera que la propuesta es determinante para mejorar la resolución de problemas, toma de decisiones y el desarrollo de habilidades cognitivas. De esta manera, también menciona que el pensamiento computacional aplicado al currículo ofrece beneficios para mejorar y potenciar la capacidad de razonamiento y resolución de problemas.

En el caso del *uso de herramientas educativas*, referente a la dimensión rol del docente, la profesora afirma que la tecnología es cada vez más importante en la enseñanza, lo que fortalece el pensamiento computacional para resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano mediante la descomposición, el patrón de reconocimiento, la abstracción y el diseño de algoritmos. Además, se menciona que con la aplicación de la propuesta reconoce los beneficios de Scratch, aunque debe familiarizarse más. La docente resalta la importancia del recurso, para generar un entorno más activo y visual, importante

utilizar para promover el aprendizaje, mediante la interfaz más interactiva y dinámica.

En referencia a la *reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje*, sobre la dimensión rol del docente, la profesora afirma que le gustaría implementar Scratch para generar un entorno más activo, interactivo y colaborativo. Asimismo, se habla de la importancia de tomar en cuenta el abordaje de las matemáticas y las tecnologías, de acuerdo a la concepción de estilos, experiencias y percepciones de los estudiantes.

En la *evaluación del progreso*, se menciona que se evalúa los procesos de razonamiento y resolución de problemas por parte de los estudiantes, mediante la observación de como abordan el problema, las estrategias y justificación de decisiones, siendo parte de la dimensión desarrollo del pensamiento computacional, que sientas las bases para la determinación de indicadores. Como indicadores se determina el proceso de desarrollo (profundidad) o memorización (superficial).

En las *observaciones sobre el comportamiento en respuesta a los métodos de enseñanza de las estudiantes*, que implica las dimensiones: participación y rol del docente, la profesora aborda de manera cuidadosa y estratégica, con el fin de consolidar procesos de análisis profundo. Al mismo tiempo, se menciona que la enseñanza de habilidades de pensamiento computacional **y** resolución de problemas genera un importante desafío, por la costumbre de aplicar de manera mecánica los procedimientos y no generar un espacio para el diálogo, por lo que, al aplicar la propuesta, se identifica un entorno más interactivo, así como un mayor interés y motivación por la novedad y la interfaz de Scratch, así como el atractivo visual y dinámico.

5. PROPUESTA

En el presente apartado, se presenta la propuesta planteada sobre el uso de Scratch como recurso para el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades matemáticas. La guía tiene la finalidad de direccionar al docente para la aplicación adecuada del recurso didáctico, con el fin de promover el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes de manera interesante y creativa. La propuesta presenta una estructura determinada por etapas, con el fin de facilitar el trabajo docente a través de una secuencia didáctica, cuyo fin es generar un acercamiento del estudiante con el uso de Scratch.

5.1. Título

Scratch y su aplicación para el pensamiento computacional y habilidades matemáticas

5.2. Objetivo de aprendizaje

Implementar la aplicación “Scratch” como recurso didáctico en el espacio áulico para favorecer el desarrollo de pensamiento computacional y habilidades matemáticas.

5.3. Introducción

La aplicación “Scratch” es un entorno desarrollo para el aprendizaje, basado principalmente en la ejecución de videojuegos que combinan algoritmos para la resolución de problemas, En este caso, el estudiante genera proyectos que implican la consecución de estructuras lógicas: secuencia, interacción y condición. Con la

aplicación de la herramienta digital en el aula se consolida la adquisición de saberes y habilidades matemáticas y otras complementarias: trabajo en equipo, innovación, manejo de las TIC, y el aprendizaje significativo.

Además, la aplicación induce al estudiante a la formación del pensamiento computacional y abstracto, ya que, la interfaz permite que el niño/a interprete códigos, herramientas y mecanismos, sin necesidad de conocer de manera compleja sobre lenguajes de programación y generando procesos creativos, críticos y reflexivos.

5.4. Fundamentación teórica

La aplicación del recurso “Scratch” tiene como base la teoría constructivista y conectivista. Desde la teoría constructivista, se establece el proceso de aprendizaje como un espacio de construcción conjunta de conocimientos, siendo el estudiante el actor central del proceso. De esta manera, Piaget, establece una serie de etapas de aprendizaje, mediante el cual, el estudiante adquiere saberes conforme los estímulos de su medio y las capacidades propias de cada edad. Por otra parte, Vygotsky menciona la importancia del ámbito sociocultural en el individuo, siendo las experiencias previas la base de su conocimiento, lo cual será adaptado y reestructurado con el fin de dar paso a nuevos saberes (Martínez, 2021).

Con el surgimiento de la era digital, el uso de las TIC, aplicaciones y plataforma se han convertido en un recurso esencial para el desarrollo de distintas actividades. En este sentido, el conectivismo como teoría en el ámbito educativo, permite comprender la interacción entre la tecnología y los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando herramientas y mecanismos para dinamizar los espacios, promoviendo la construcción

de saberes significativos y garantizando la participación del estudiante desde los recursos y la interconexión digital (Basurto et al., 2021).

La teoría de Wing es el principal referente para el desarrollo del pensamiento computacional, se determina que se vincula a la capacidad del ser humano para resolver problemas, diseñar sistemas y programas mediante la intersección entre los dos elementos. El pensamiento computacional que guía el presente estudio se basa en cuatro dimensiones (Pérez, 2019):

Descomposición en elementos más

pequeños Identificación de patrones

repetitivos.

Centralización de información relevante.

Elaboración de algoritmos.

5.5. Secuencia didáctica

Para el desarrollo de la aplicación Scratch y el pensamiento computacional se realizará una secuencia didáctica, cuyo fin es generar un acercamiento con la aplicación, identificando elementos que permitan crear una plataforma interactiva, con escenarios y personajes que consoliden el proceso de aprendizaje de manera integral, adaptándose a las necesidades y preferencias de los estudiantes.

Las primeras tres secuencias se establecen en el marco de relación con el

recurso educativo, determinando elementos de presentación, características y elementos centrales para determinar su interfaz. La secuencia cuatro, cinco y seis se vinculan a la ejecución de actividad en Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades matemáticas.

Actividad Número 1

Tema general:	¡Conoce a Scratch!
Contenidos:	Video introductorio Exploración guiada Primera animación sencilla
Finalidad, propósitos u objetivos:	Familiarizarse con la interfaz y conceptos básicos.
Elemento del pensamiento computacional a desarrollar	Reconocimiento de patrones
Orientaciones generales para la evaluación:	Preguntas orales sobre la interfaz y los conceptos básicos. ¿Cómo se genera el proceso de registro?

¿Qué secciones se pueden identificar en la plataforma scratch?

Actividades de apertura:

Los alumnos observan el video introductorio de scratch:

https://www.youtube.com/watch?

v=4RMQR_TQjyAylist=PLNMap

TxyS1v9Q9ckVzACX40IHRlGtuzSV

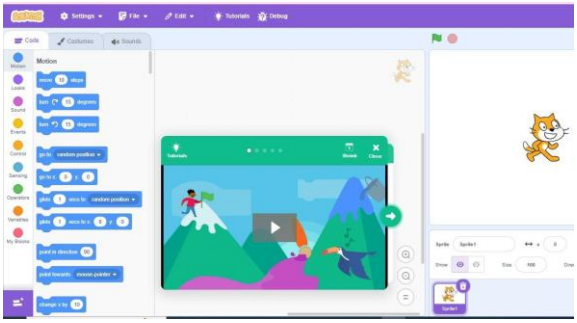
Se genera el diálogo sobre su acercamiento previo con la plataforma y su opinión sobre la app.

Actividades de desarrollo:

Se abre la aplicación en los dispositivos, donde se guía el proceso de registro de los estudiantes.

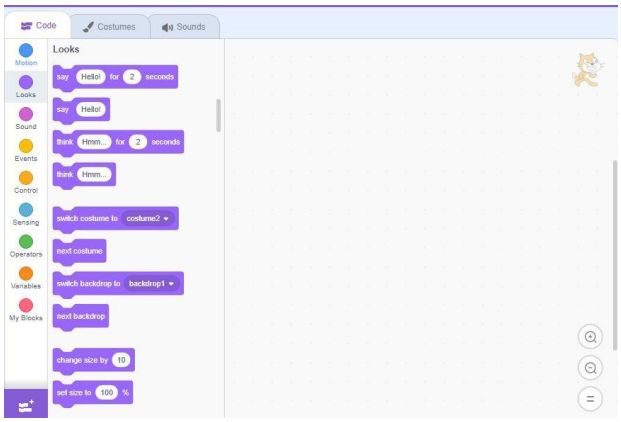
https://scratch.mit.edu/

Una vez se han registrado se solicita identificar elementos en la aplicación de manera autónoma, identificando funciones y secciones principales.

	Se solicita la creación de un nuevo proyecto para establecer un diseño de animación sencilla orientado por el docente.
Línea de Secuencias didácticas Actividades de Cierre:	 Actividades de cierre: Se establece un conjunto de preguntas que se responden a manera de diálogo.
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Ejercicio de Participación
Recursos	Computadora, Scratch, proyector

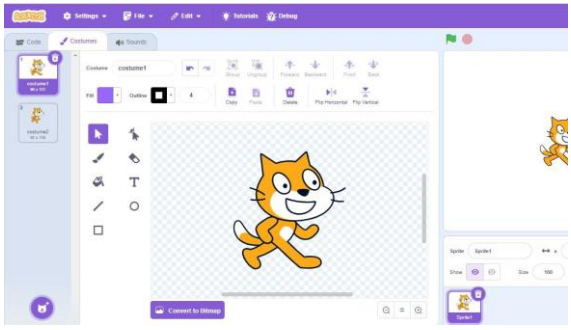
Actividad Número 2

Tema general:	¡Haz que tu Sprite se mueva!
Contenidos:	Guía de instrucciones Creación de juego sencillo Aplicación del juego Algoritmos
Finalidad, propósitos u objetivos: **Elemento del pensamiento computacional a desarrollar**	Introducir movimiento, eventos y secuenciación Algoritmos.
Orientaciones generales para la evaluación:	Observación del trabajo en parejas y preguntas sobre los bloques utilizados ¿Para qué sirve el comando variable? ¿Para qué sirve el comando eventos? ¿En qué situaciones sirve el comando ‘si ‘sino’? Actividades de apertura: En el espacio de nuevo proyecto, se promueve la exploración del entorno, mediante la identificación de los nombres de cinco comandos que llamen la atención. Actividades de desarrollo:

	Se establece una introducción a la programación mediante la identificación de cada uno de los comandos y su respectivo uso, por parte del docente. Se entrega la hoja de instrucciones. De esta manera, se revisa las relaciones existentes entre las diferentes funciones y las posibilidades de secuenciación en temas básicos como el nombre, elementos y apariencia.
Línea de Secuencias didácticas **Actividades de Cierre:**	 Actividades de cierre: Cada estudiante desarrolla un comando y presenta al docente. Diálogo con el docente con preguntas de cierre.
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Ejercicio de comandos
Recursos	Computadora, Scratch, hojas de trabajo

Actividad Número 3

Tema general:	¡Dale vida a tus sprites!
Contenidos:	Video de ejemplo Creación de personajes con disfraces Incorporación de sonidos
Finalidad, propósitos u objetivos:	Introducir apariencia y sonido.
Elemento del pensamiento computacional a desarrollar	Algoritmos.
Orientaciones generales para la evaluación:	Evaluación de la creatividad, en el diseño de personajes y la correcta utilización de los bloques de apariencia y sonido. Indicadores: originalidad, fluidez, adaptación y flexibilidad.
Línea de Secuencias didácticas	Actividades de apertura: Los estudiantes observan el video: https://www.youtube.com/watch?v=4jdcIzSGJ4yli st=PLNMapTxyS1v9Q9ckVzACX40IHRlGtuzSV yindex=8 Se genera un espacio de diálogo sobre las ideas principales del video.

	Actividades de desarrollo: Con la guía del docente, se indica el funcionamiento para determinar apariencia, mediante la elección del personaje, color de fondo y presentación en general. Asimismo, se utiliza la interfaz de sonido, para el inicio, desarrollo y resultado. De esta manera, se genera una plataforma llamativa, que puede editarse a gusto de los estudiantes o docentes  Actividades de cierre: Al proyecto establecido previamente, se introducen un diseño personalizado mediante los comandos de movimiento y sonido, a libre elección del estudiante.
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Creatividad del diseño
Recursos	computador, Scratch, imágenes y sonidos

Actividad Número 4

Tema general:	¡Repite y repite!
Contenidos:	Demostración de patrones Ejercicio práctico Juego de creación en equipos
Finalidad, propósitos u objetivos:	Introducir repetición y patrones.
Elemento del pensamiento computacional a desarrollar	Descomposición de problemas.
Orientaciones generales para la evaluación:	Observación del trabajo en equipo y evaluación de la complejidad de los patrones creados. Número de comandos utilizados para le ejecución del programa. Coevaluación.
Línea de Secuencias didácticas	Actividades de apertura: Se presenta el video sobre el funcionamiento de bloques en Scratch. https://www.youtube.comwatch?v=2AUZqgae208ylit=

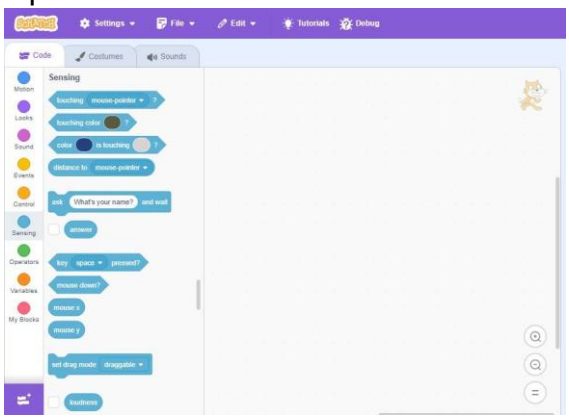
PLNMapTxS1v9Q9ckVzACX40IHRIGtuzSVyin
dex=11

El docente presenta un documento con los patrones y comandos para generar funciones en la aplicación

El docente presenta un documento con los patrones y comandospara generar funciones en la aplicación

Actividades de desarrollo:

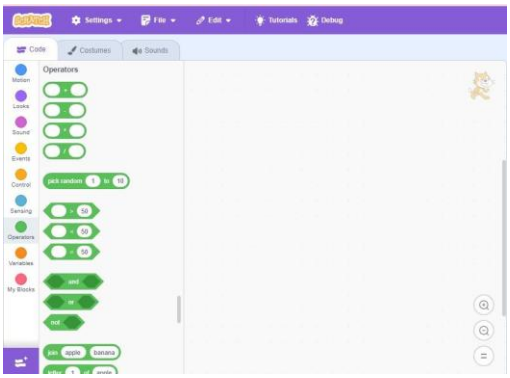
De acuerdo a lo analizado anteriormente, se identifica ciertos patrones de programación y funciones a desarrollarse. Se establece el trabajo en grupos, para repetir las distintas secuencias, de acuerdo a las temáticas presentadas.



	Actividades de cierre: El estudiante de manera individual genera una secuencia para presentar al docente.
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Funcionalidad del proyecto
Recursos	Computador, Scratch, imágenes y sonidos

Actividad Número 5

Tema general:	¡Haz que las cosas cambien!
Contenidos:	Analogía de las variables Ejemplo práctico Creación de juegos con variables
Finalidad, propósitos u objetivos:	Introducir variables y su uso.
Elemento del pensamiento computacional a desarrollar	Abstracción.

Orientaciones generales para la evaluación:	Evaluación de la comprensión del concepto de variable y su aplicación con el juego creado.
Línea de Secuencias didácticas	Actividades de apertura: Se establece una conceptualización básica y ejemplos de variables. Los estudiantes presentas ejemplos de tres variables. Actividades de desarrollo: Una vez que los estudiantes adquieran los conocimientos sobre las variables, se genera la programación en Scratch. Se selecciona las variables y se aplica los comandos para generar operaciones básicas, con la guía del docente.  Actividades de cierre:

	El estudiante de manera individual genera un ejercicio con el uso de variables.
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Uso adecuado de variables en el programa.
Recursos	Computador, Scratch

La secuencia 6 se divide en dos aspectos, primero se vincula a un enfoque teórico determinado por la aplicación de Scratch como recurso educativo para determinar secuencias de programación que permitan un desarrollo del pensamiento computacional. Luego se procede a la aplicación de Scratch en el desarrollo de una planificación de clase con la temática de números primos.

Actividad Número 6

Tema general:	¡Crea tu propio mundo!
Contenidos:	Proyecto final Presentación de proyectos
Finalidad, propósitos u objetivos:	Introducir variables y su uso.
Elemento del pensamiento computacional a desarrollar	Descomposición de problemas.
Orientaciones generales para la evaluación:	Evaluación del proyecto final, considerando creatividad, complejidad y aplicación de conceptos.
Línea de Secuencias didácticas	Actividades de apertura: Se adjunta la planificación pedagógica en el Anexo 2. Observo el video “Números primos para niños”. Escribo en mi cuaderno 5 ejemplos de números primos con su respectiva división Actividades de desarrollo: Construcción

Socialización del tema

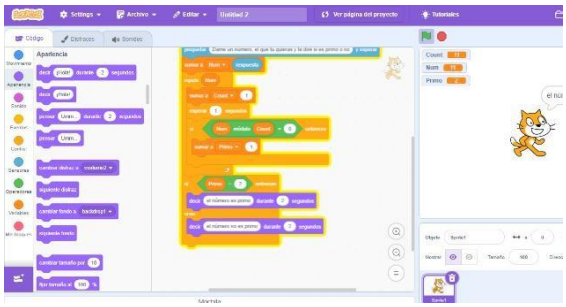
Números primos y compuestos

Realizo ejemplos de números primos y compuestos con la guía del docente.

Los estudiantes identifican 10 números primos de dos cifras, utilizando la plataforma scratch.

https://scratch.mit.edu/projects/1104351620/

Escribo los números primos que se señala que son primos y realizo una lista de cinco números no primos.



Consolidación:

Realizo la prueba de números primos en parejas

Actividades de cierre:

El estudiante practica en la plataforma

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje	Identificación y práctica en la plataforma.
Recursos	Computador, Scratch.

5.6. Descripción

En el presente apartado, se establece una guía de programación de Scratch, el cual se establece mediante un conjunto de actividades ordenadas y estructuradas para proveer al docente de los pasos adecuados sobre el recurso didáctico. Al mismo tiempo, al guía presenta una explicación gráfica para facilitar su uso.

PROCESO PROGRAMACIÓN SCRATCH

Para iniciar el proyecto, damos clic en “crear”:

En la pantalla de inicio, se puede encontrar los comandos para la respectiva programación.

Seleccionamos el segmento “eventos” y luego el comando “al hacer clic en”, dicho comando se traslada a la pantalla blanca.

Designamos las tres variables principales: noun, count y núm, dando clic en el comando “crear una variable”.

Designamos el nombre para cada una de las tres variables.

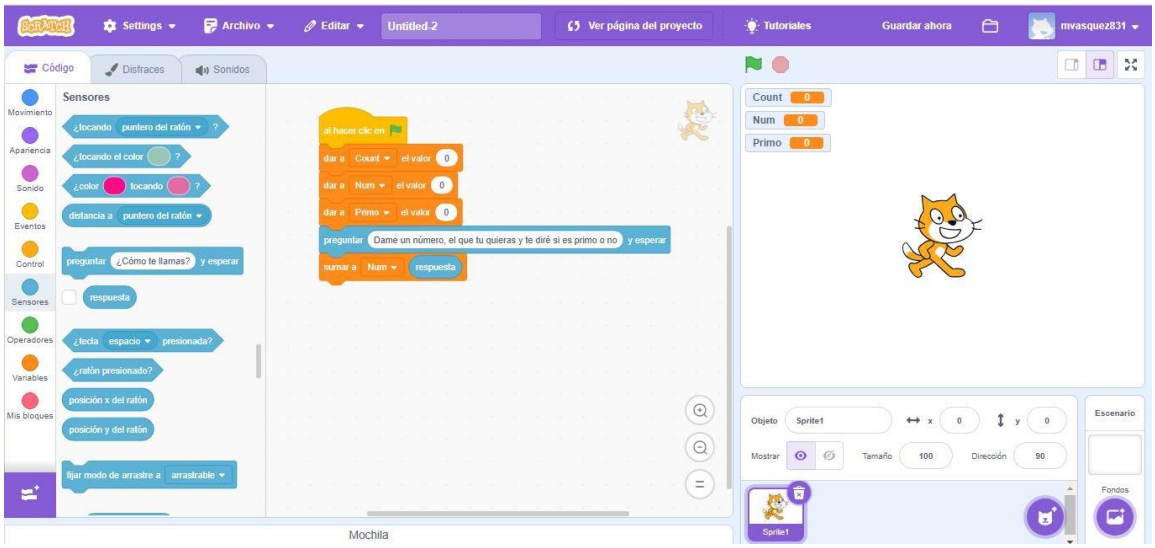
Seleccionamos el comando “dar a…. el valor”, y lo trasladamos a la pantalla blanca.

Dicha acción se realiza con cada comando.

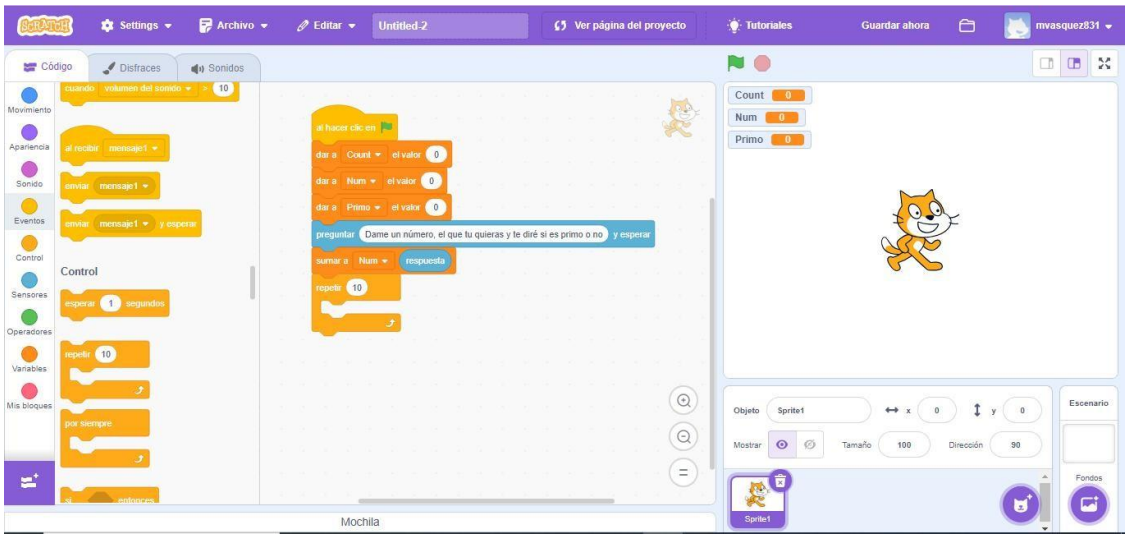
Unimos las variables al primer comando “al hacer clic en”.

Seleccionamos el segmento “sensores” y el comando “preguntar…… y esperar”, establecemos el texto “Dame un número, el que tú quieras y te diré si es primo o no”. Unimos el comando a la estructura previa.

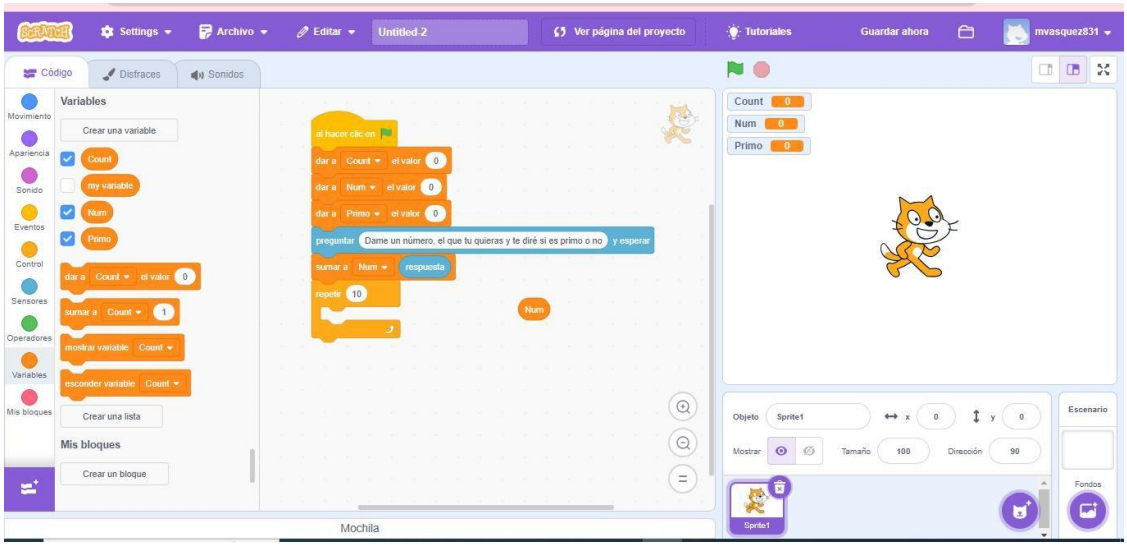
Seleccionamos el segmento variable y el comando “sumar a” …. 1, lo unimos a la estructura. Seleccionamos el segmento sensores y el comando “respuesta”, lo colocamos en donde se encuentra el 1.

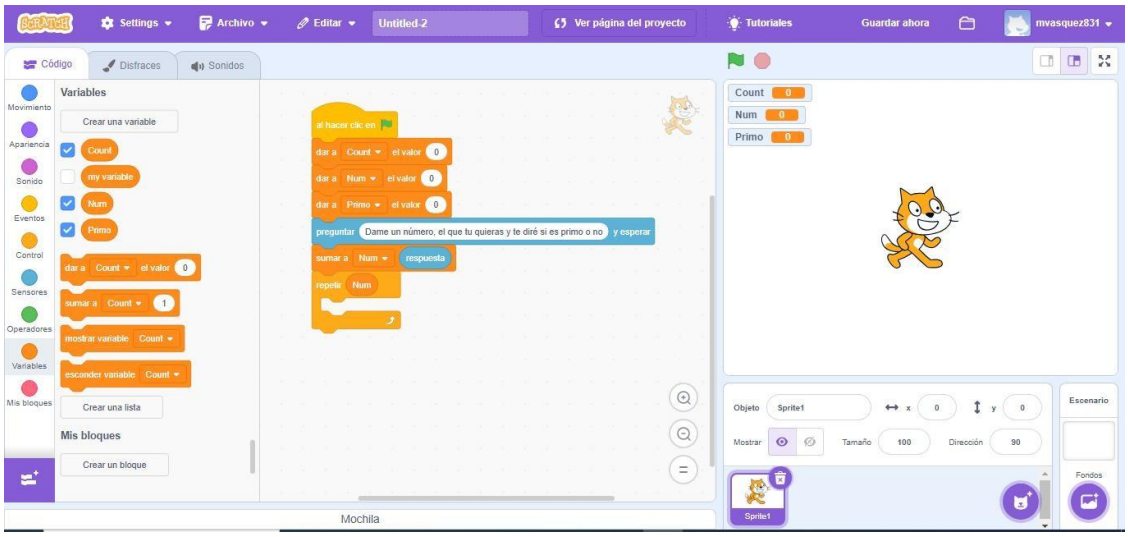


Seleccionamos el segmento control, y elegimos el comando “repetir …10…” Y lo unimos a la estructura.

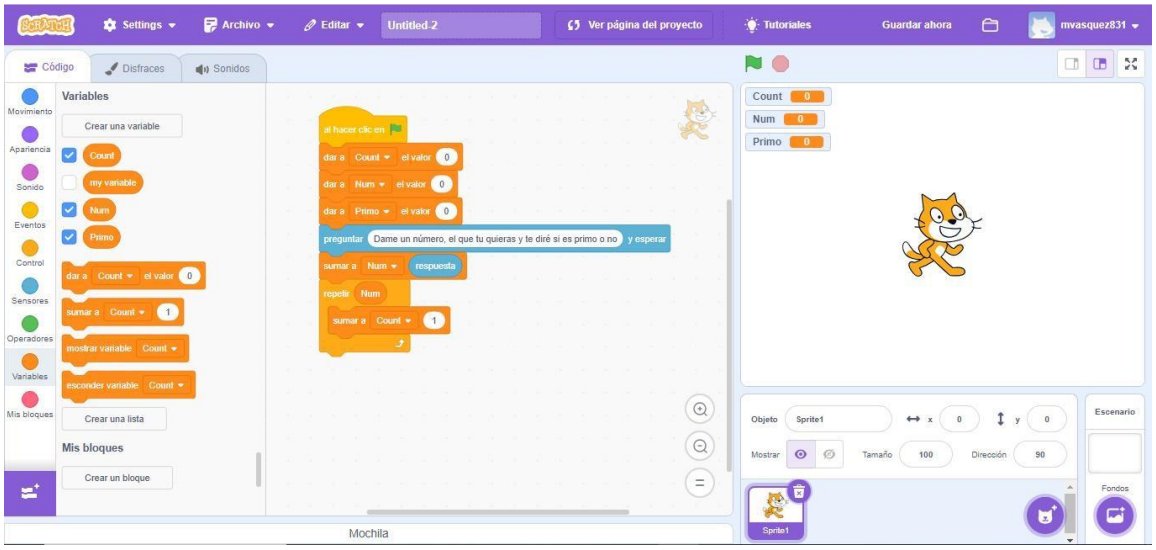


En el segmento variables, seleccionamos “núm” y lo colocamos donde está el número “10”.

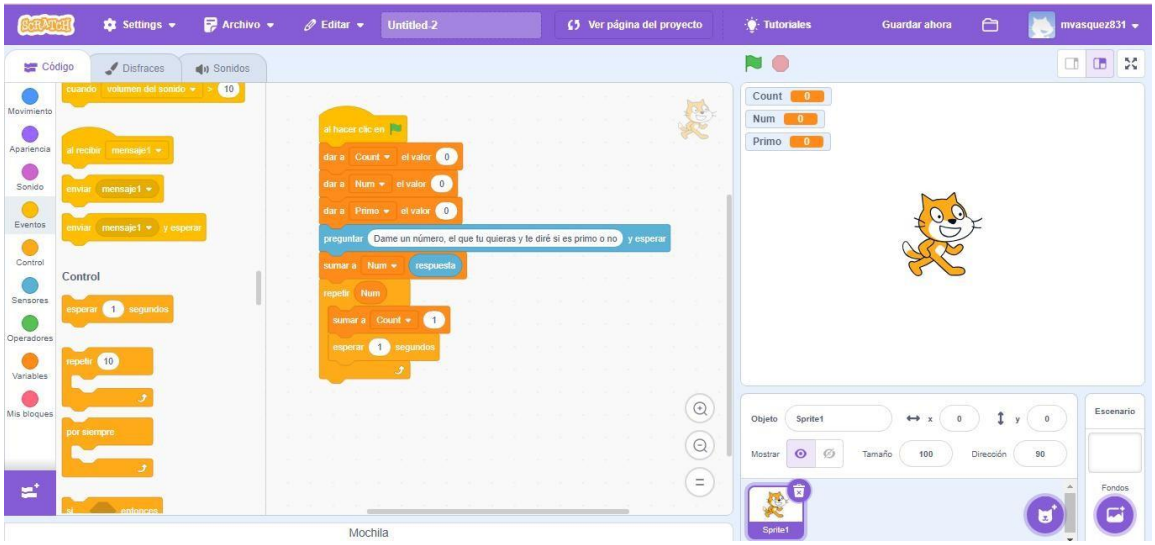




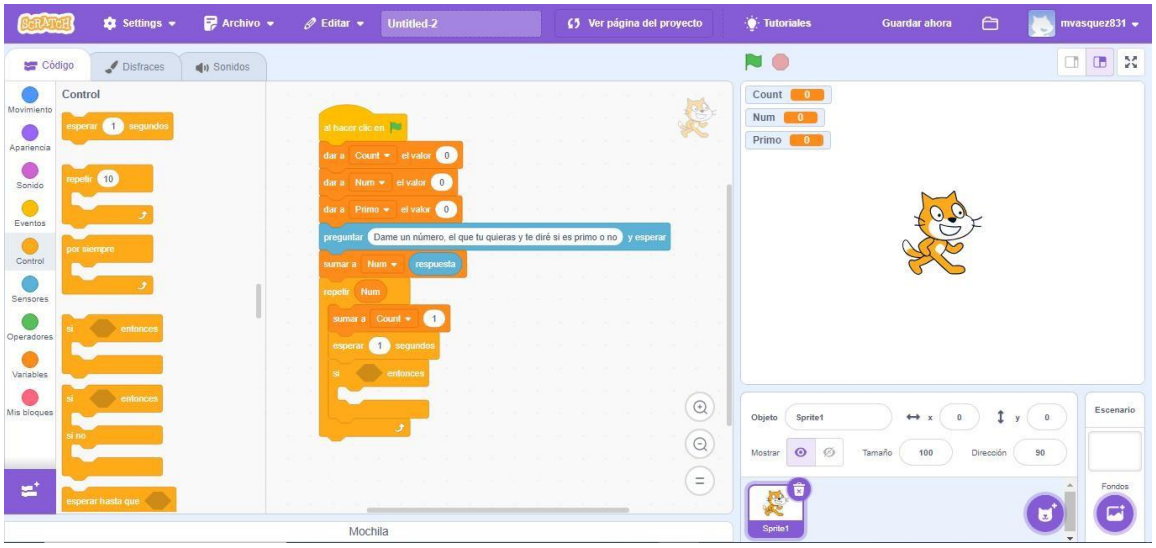
En el segmento variables, seleccionamos el comando “sumar a …variable…1”. Y unimos en el espacio en blanco de la estructura.



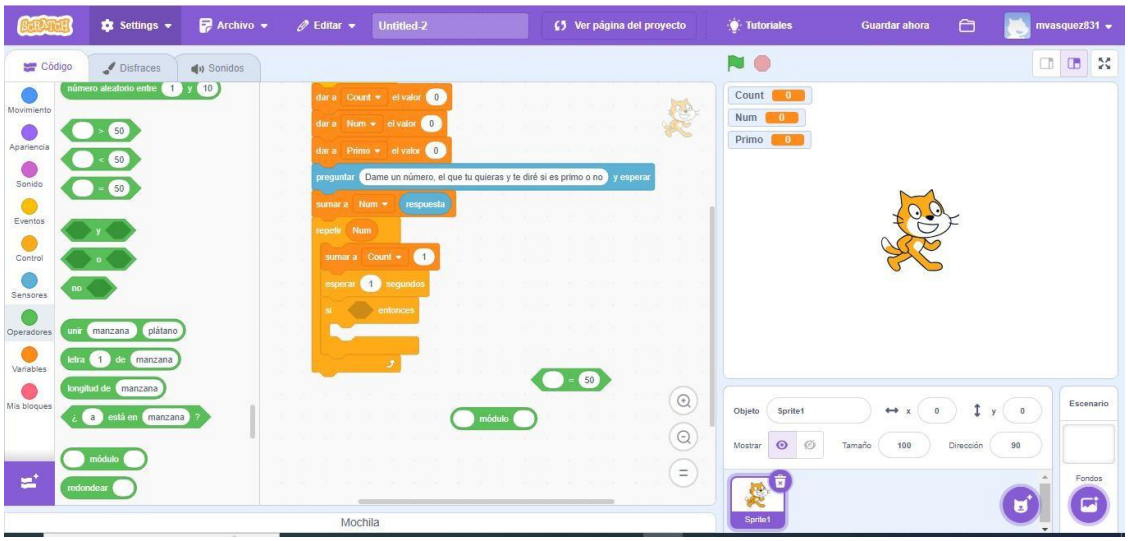
En el segmento control, designamos el comando “esperar… segundos”, establecemos el número 1 y unimos al comando “sumar count 1”.



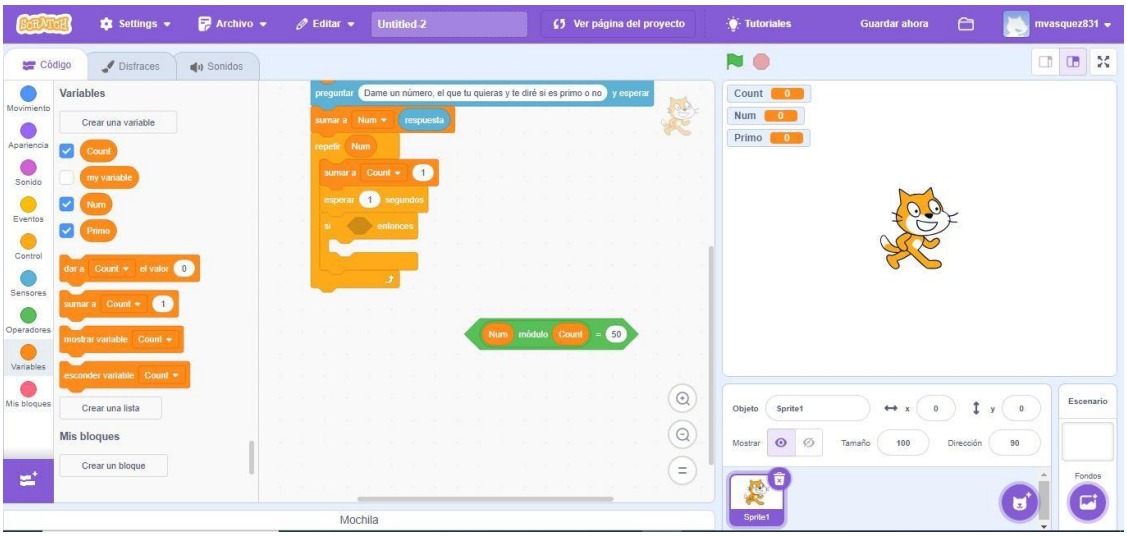
En el segmento control, seleccionamos el comando “si……entonces” y lo unimos al comando “esperar… 1 …segundos”.



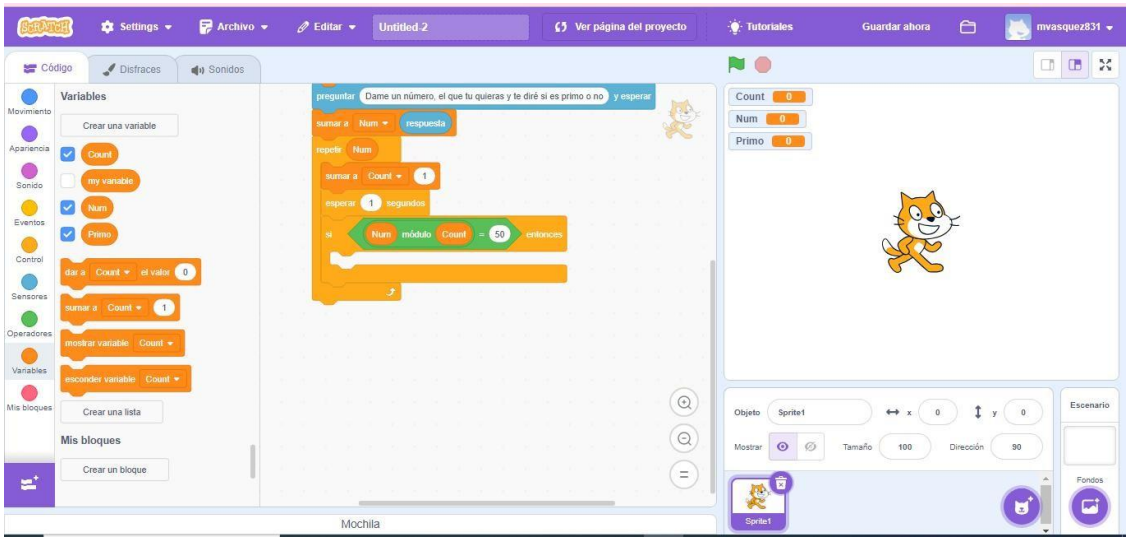
En el segmento operados, seleccionamos el comando de “igualdad” que se va a igualar a 0, y el comando módulo.



En el comando módulo se establece las variables “núm” y “count”, y se introduce en el espacio en blanco de igualdad, como se ve en la imagen.

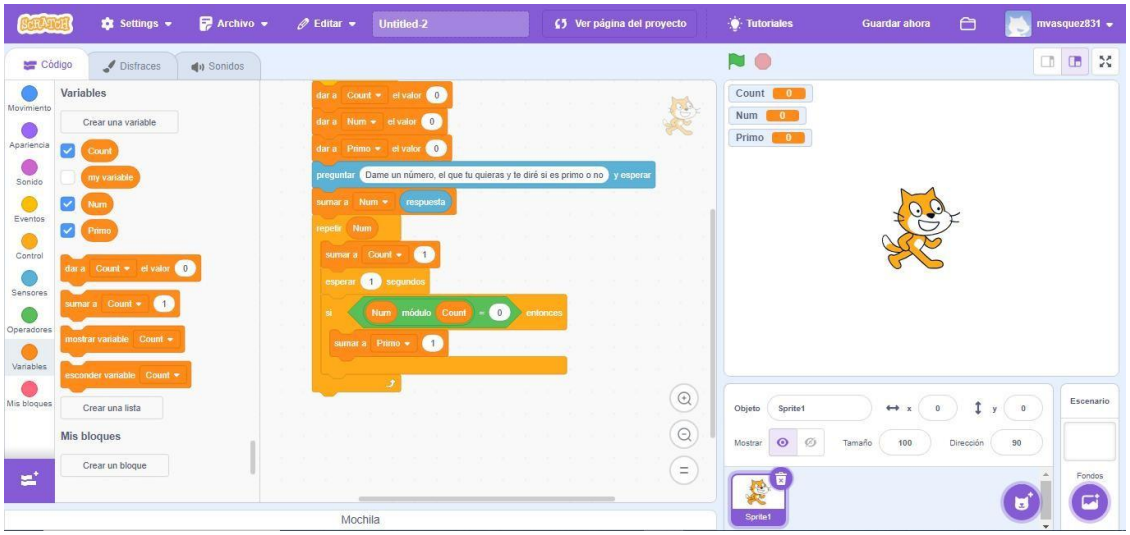


Se traslada la igualdad al comando “si……entonces”, como se puede ver en la imagen.

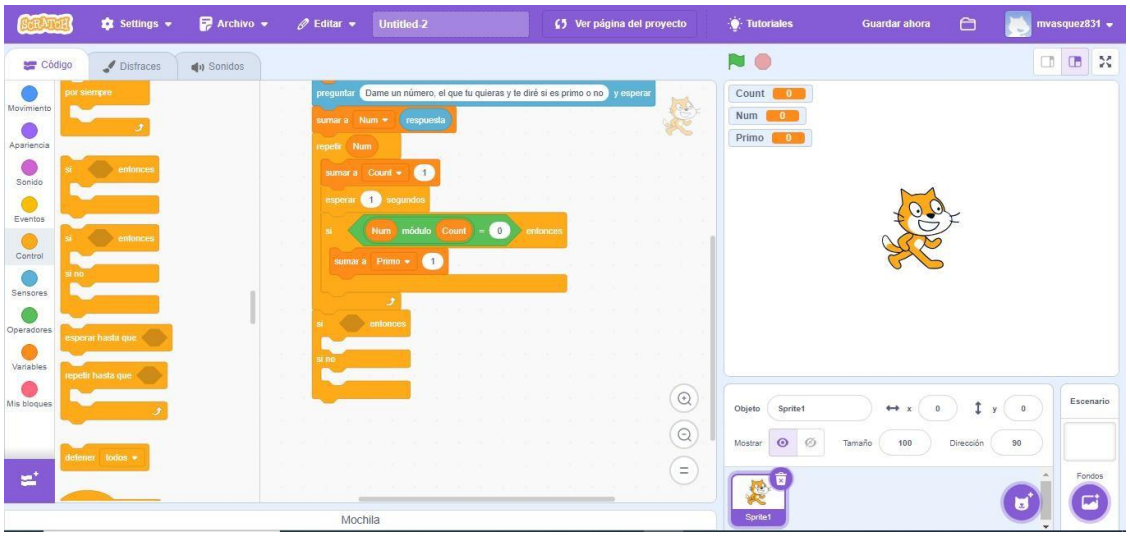


Seleccionamos el comando “sumar a……” con la variable primo y el valor de 1.

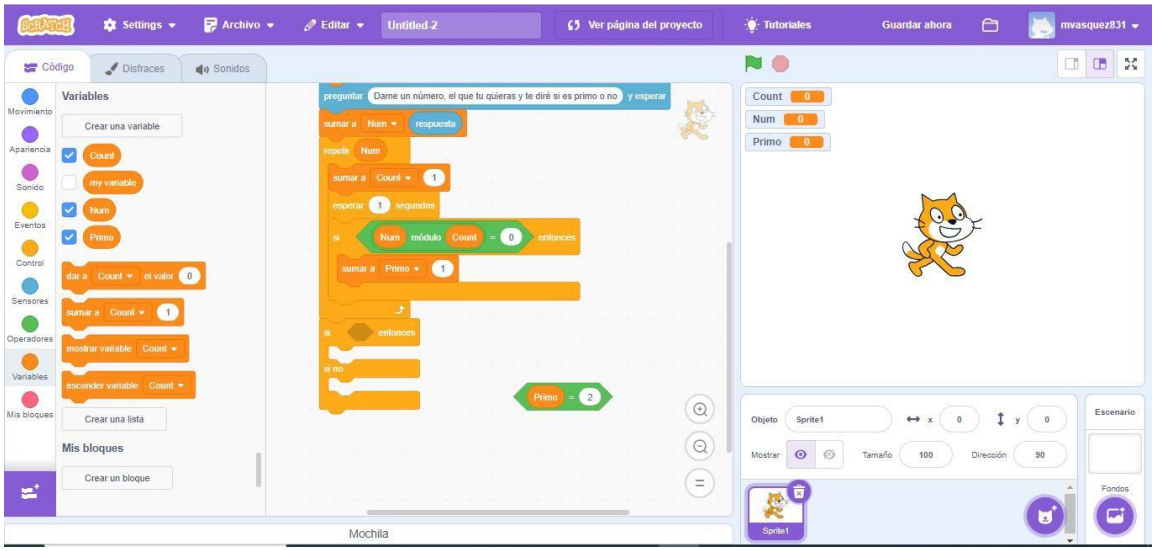
Dicho comando se une a la estructura, después de entonces. Como se ve en la imagen:



En el segmento control, seleccionamos el comando “si…entonces…. si no……”, se une a la estructura general.



Seleccionamos el segmento operaciones, y el comando “igualdad”, en donde se establece la variable “primo” y el valor de 2. Lo unimos a la estructura, en el recuadro después de “si”.



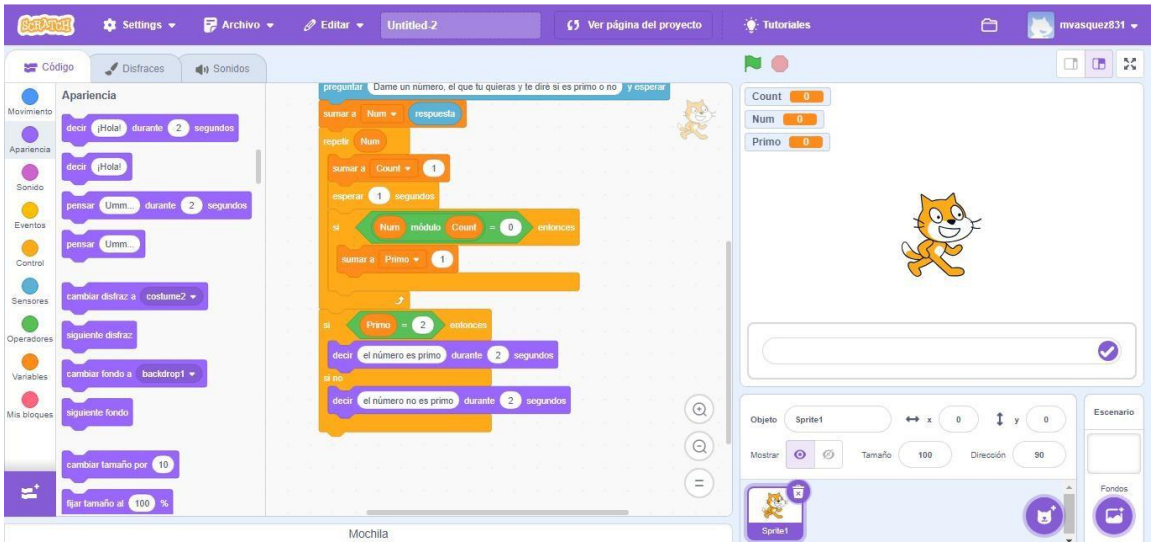
Seleccionamos el segmento apariencia y elegimos el comando “decir *el número es primo*

durante *2* segundos”. Y lo ubicamos luego del comando “igualdad”.

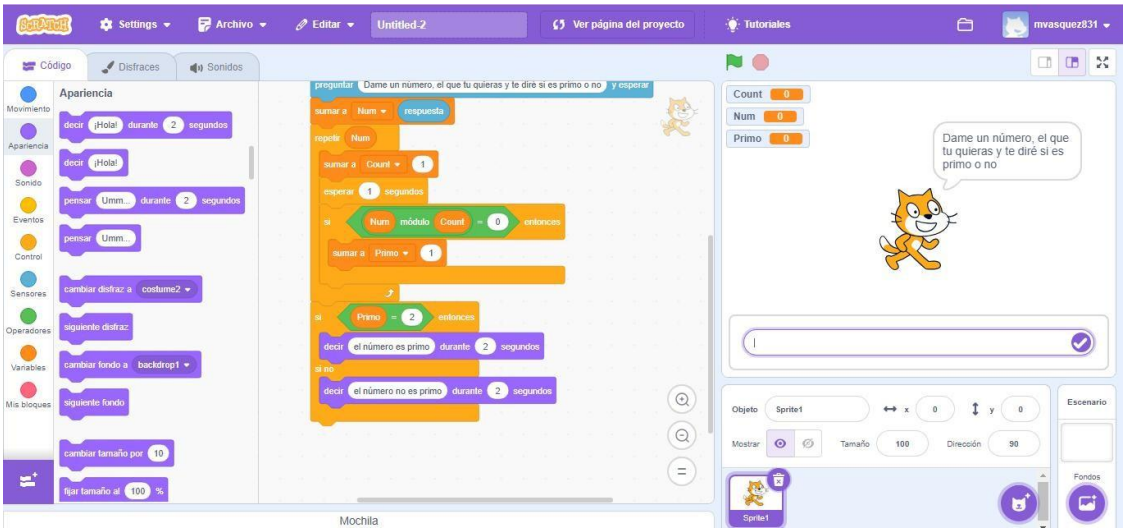
Observación: la frase y el número de segundos puede variar según la preferencia.

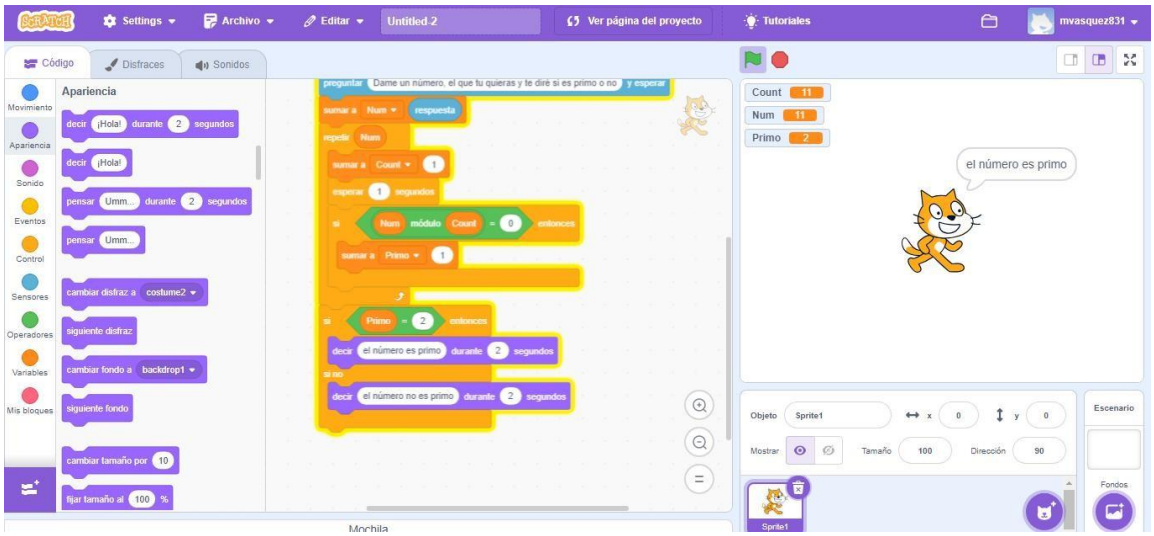
Volvemos a seleccionar el comando “decir *el número no es primo* durante *2*

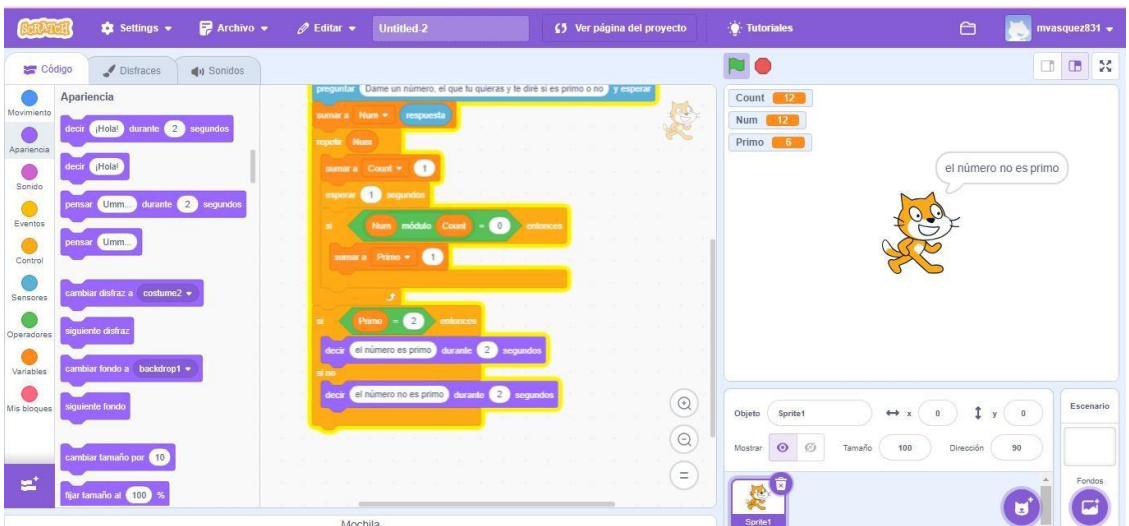
segundos”, en el mismo segmento. Ubicamos el comando luego de la frase “si no”.



A continuación, se realiza la prueba del programa, iniciando en la bandera verde del segmento derecho de la pantalla.







Se procede a guardar el proyecto y a compartir la presentación para su uso.



6. CONCLUSIONES

El desarrollo del pensamiento computacional vinculado a la asignatura de Matemáticas, permite consolidar los procesos de aprendizaje de manera creativa y dinámica. De esta forma, se favorece la sistematización y ejecución del conocimiento para responder a situaciones del contexto. El uso de Scratch se propone como un recurso digital adecuado para favorecer el desarrollo del pensamiento computacional, y, por ende, promueve las habilidades matemáticas vinculando el ámbito tecnológico.

Se fundamenta teóricamente, lo que permitió identificar los conceptos y las definiciones centrales vinculados al desarrollo del pensamiento computacional, las habilidades matemáticas y el uso de Scratch como recurso didáctico. A través de la revisión teórica se generó una guía sobre las ventajas de implementar recursos digitales de manera eficiente en el ámbito educativo. Al mismo tiempo, el aporte teórico permitió diseñar los instrumentos metodológicos para el diagnóstico y percepción antes y luego de aplicar la propuesta.

Se identificaron algunas destrezas y un rendimiento aceptable durante la entrevista y la fase de observación. Por consiguiente, es necesario mejorar en estas limitaciones de pensamiento computacional y desarrollar mayores habilidades en el pensamiento crítico, ya que los métodos tradicionales no han sido efectivos. De este modo, se puede identificar que los estudiantes mantenían procesos memorísticos y mecánicos, lo que genera una limitación de su aprendizaje y la formación del pensamiento crítico.

Se propone el diseño del programa Scratch enfocado en el desarrollo del

pensamiento computacional y la consolidación de las habilidades de la asignatura de Matemáticas dirigido a estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica través de una secuencia didáctica y la implementación de las estrategias del pensamiento computacional. Luego de la aplicación, la docente reconoce la mejora en el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes. El diseño pedagógico se establece como una guía de aprendizaje tanto para docentes como estudiantes en la introducción a la programación y la implementación de las tecnologías educativas, cuyos efectos positivos se ha destacado a lo largo de la investigación.

RECOMENDACIONES

Es necesario generar metodologías enfocadas en el desarrollo del pensamiento computacional y la implementación de recursos digitales para promover estrategas innovadoras y facilita los procesos de aprendizaje en los estudiantes de Educación General Básica (EGB).

La revisión teórica y de literatura actualizada permite generar un proceso de capacitación y formación constante para garantizar la innovación en los espacios pedagógicos y el uso correcto de la tecnología.

La aplicación de pruebas de diagnóstico en diferentes áreas de conocimiento permite establecer un arco de referencias sobre los alcances de los estudiantes. En este caso, el seguimiento sobre le desarrollo del pensamiento computacional y el rendimiento en la asignatura de matemáticas permite establecer espacios de cambio.

La aplicación y difusión de la propuesta para la implementación de Scratch en los espacios educativos se establece como una alternativa oportuna en el proceso pedagógico, para motivar y generar un espacio interactivo para los estudiantes.

7. REFERENCIAS

Barberán, C. (2024). Pensamiento creativo y el uso de las herramientas tecnológicas: Uso de Scratch en la Básica Superior.

Beltrán, M., & Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. RIDE. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ [revista en la Internet]. 2020. *Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ*. doi:https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717

Buitrago, F., Casallas, R., Hernandez, M., & Reyes, A. (2018). Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*, 834-860. doi:http://dx.doi.org/10.3102/0034654317710096

Condori, P. (2020). Universo, población y muestra. Curso.

Coronel, C., & Agramonte, R. (2023). Desafíos de la capacitación docente orientada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Revisión sistemática. *Ciencia Latian*, 2427-2456. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6356

De la Hoz, A., & Hijón, R. (2022). Enseñanza de las Matemáticas a través del Uso de Scratch (Transversalidad STEM). *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 14-34.

De la Hoz, A., & Raquel, H. (2022). Enseñanza de las Matemáticas a través del Uso de Scratch (Transversalidad STEM). *Revista Iberoamericana de Informática Educativa* , 14-34.

Enríquez, C., Herrero, R., & Luz, V. (2023). esarrollo del pensamiento computacional en niñas y niños usando actividades desconectadas y conectadas de computadora. *RIDE*.

Gallego, J., & Restrepo, M. (2020). Scratch como herramienta motivadora para el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades lógico matemáticas en estudiantes del grado primero. Tesis de Maestría, Universidad de Santander UDES. Obtenido de https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6951/1/Scratch_Como_Herramienta_Motivadora_Para_el_Desarrollo_del_Pensamiento_Computacional_y_las_Habilidades_L%C3%B3gico_Mate m%C3%A1ticas_en_Estudiantes_del_Grado_Primero.pdf

González, M., de Diego, A., & González López, J. (2018). Mindfulness y Coaching: promoviendo el desarrollo de la presencia y la conciencia plena. *Psychology Research*.

Grover, S. P. (2020). Computational Thinking in K–12 Education: A Review of the State of the Field. *Review of Research in Education,*, 42-63.

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción.

Revista Científica Mundo de la Investigación y Conocimiento, 163-173. doi:doi:10.26820/recimund

Herera, V., & Malavé, A. (2022). SCRATCH COMO RECURSO DIDÁCTICO, PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE PROGRAMACIÓN EN LA EDUCACIÓN BÁSICA. *Revista de Investigación Científica para todas las ciencia*s, 1-7.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. (2018). *Metodología de la Investigación.* Mc Graw Hill. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Margalef, L., & Arenas, A. (2023). ¿ QUÉ ENTENDEMOS POR INNOVACIÓN EDUCATIVA? A PRÓPOSITO DEL DESARROLLO. *Perspectiva Educacional*, 13-31.

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU Matemática.*

Ministerio de Educación. (2021). Agenda Educativa Digital 2021-2025.

Ministerio de Educación. (2023). Guía Metodológica de Pensamiento Computacional para docentes de nivel Bachillerato.

Minsiterio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU.*

Mora, B., Rosales, F., Cedeño, M., Basurto, J., & Reyna, D. (2023). Recursos Didácticos en Centros Educativos de Ecuador. *Ciencia Latina*. Obtenido de

https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9105/13579

Moreno, J., Robles, G., & Román, M. (2021). Dr. Scratch: Análisis Automático de Proyectos Scratch para Evaluar y Fomentar el Pensamiento Computacional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 1-22. doi:10.6018/red/46/10

Muñoz, L., Miroo, L., & Dominguez, M. (2020). Evolución y tendencias futuras de la realidad aumentada y virtual. *Aplied Sciences*, 1-23. doi:https://doi.org/10.3390/app10010322

Ortiz, A., & Fernández, J. (2024). Propuesta didáctica para el desarrollo del Pensamiento Computacional mediante la programación visual por bloques.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy, A., & Rusk, N. (2009). Scratch: Programming for Everyone. *Communications of the ACM*, 60-67. Obtenido de http://researchgate.net/publication/265435403_Scratch_Programming_for_Everyone

Sánchez, R., & Grané, M. (2023). Programas de pensamiento computacional en educación primaria: una revisión sistemática. *Digital Education Review*(33), 133-145. Obtenido de http://revistes.ub.edu/der

Wing, J. M. (2009). Computational Thinking and Thinking About Computing. En P. p. cognition) (Ed.). Julio C Cubillan M.

8. ANEXOS

Anexo 1

Dimensiones	Categoría	Definición	Indicador
Pensamiento Computacional	Percepción sobre el pensamiento computacional	Conocimiento y acercamiento sobre el pensamiento computacional aplicado al nivel educativo mencionado.	Conocimiento sobre el pensamiento computacional
	Reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje	Identificación de patrones de aprendizaje e implementación de estrategias innovadoras	Estrategias de enseñanza-aprendizaje
Trabajo de Integración Curricular		**Ana Karina Ochoa Macancela** **Nancy Paola Vijay Padilla**	
Participación de estudiantes	Contextos de clase y estudiantes	Corresponde al nivel general de comprensión y razonamiento.	Tipos y estrategias de aprendizaje

		Proceso de memorización y desarrollo del pensamiento crítico. Diferencias en el estilo de aprendizaje.	
	Evaluación del progreso	Identificación del nivel de adquisición de habilidades y destrezas relacionadas al razonamiento y resolución de problemas	Nivel de habilidades y destrezas en relación al razonamiento y resolución de problemas
Rol docente	Enseñanza y metodología	Modelo educativo referente para el desarrollo de estrategias, herramientas y recursos que direccionen las actividades de clase.	Metodología educativa
	Uso de herramientas educativas	Implementación de TIC en las actividades escolares	Tipo de herramientas educativas utilizadas

	Observaciones sobre el comportamiento en respuesta a los métodos de enseñanza de los estudiantes	Retos y desafíos	Existencia de factores que determinan el nivel educativo: desafíos, retos y nivel de aprendizaje.

Anexo 2

Actividades

Para el desarrollo de las actividades, la aplicación “Scratch” permite programar y probar algoritmos conforme la temática a desarrollar.

1. PLANIFICACIÓN:

1. DATOS INFORMATIVOS

NOMBRE DEL DOCENTE:		ÁREA/ASIGNATURA		GRADO/CURSO:		PARALELO:	
Nro. DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:		TITULO DE LA PLANIFICACIÓN:	Números Primos	Nro. DE PERÍODOS:		DURACIÓN:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CE.M.3.3. Aplica la descomposición en factores primos, el cálculo de MCM, MCD, potencias y raíces con números naturales, y el conocimiento de medidas de superficie y volumen, para resolver problemas numéricos, reconociendo críticamente el valor de la utilidad de la tecnología en los cálculos y la verificación de resultados; valora los argumentos de otros al expresar la lógica de los procesos realizados.						

2. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VA A APRENDER DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Utilizar criterios de divisibilidad por 2, 3, 4, 5, 6, 9 y 10 en la descomposición de números naturales en factores primos. (Ref .M.3.1.15.) M.3.1.16. Identificar números primos y números compuestos por su	Anticipación Observo el video “Números primos para niños”. Escribo en mi cuaderno 5 ejemplos de números primos con su respectiva división. Construcción Criterios de divisibilidad Socialización del tema: Números primos y compuestos Realizo ejemplos de números primos y compuestos con la guía de la docente.	Aplicación móvil Computador Proyector Tablet Útiles escolares	Aplica la descomposición de factores primos y el cálculo del MCD y el MCM de números naturales; expresa con claridad y precisión los resultados obtenidos. (I.3., I.4.) (ref. I.M.3.3.1.)	Clase demostrativa Plataforma Scratch Prueba Quizziz: https://quizizz.com/join?gc=2251 7408

definición, aplicando criterios de divisibilidad.	Identifico 10 números primos de dos cifras, utilizando la plataforma scratch: https://scratch.mit.edu/projects/1104351620V Escribo los números primos que se señala que son primos, y realizo una lista de cinco números no primos. Consolidación Realizo la prueba de números primos en parejas.			

Anexo 3

MODELO DE ENTREVISTA DE DIAGNÓSTICO

Entrevista a la Docente del Aula de Séptimo Año de EGB

Reciba un cordial saludo de parte de las practicantes preprofesionales que estamos realizando nuestro trabajo de integración curricular en la Institución que usted brinda sus clases. Esta entrevista forma parte de una investigación académica destinada a comprender los estilos de aprendizaje de los estudiantes y las estrategias de enseñanza que promueven el desarrollo del pensamiento computacional en el aula. El objetivo es conocer la experiencia y percepción de la docente sobre el pensamiento computacional, la actitud de los estudiantes en el aula y el uso de herramientas tecnológicas como Scratch.

Su participación es fundamental para el éxito de la investigación, y le garantizamos confidencialidad sobre la información proporcionada.

Le agradecemos de antemano su colaboración y el tiempo dedicado para formar parte de este proyecto académico tan importante para nosotras.

1. ¿Cómo describiría el proceso que siguen sus estudiantes para resolver un problema matemático?
2. Cuando los estudiantes se enfrentan a un problema nuevo, ¿tienden a preguntar por la solución inmediata o prefieren intentar resolverlo por su cuenta?
3. ¿Cómo observa la capacidad de los estudiantes para identificar los pasos o fases que deben seguir para resolver un problema matemático?

4. Cuando los estudiantes resuelven problemas, ¿suelen seguir un patrón o cambian el enfoque dependiendo del tipo de problema?

5. ¿Cómo manejan los estudiantes los errores o dificultades cuando no pueden resolver un problema de inmediato?

6. Cuando se les presenta una tarea compleja, ¿cómo se sienten los estudiantes? ¿Tienden a dividirla en partes más pequeñas o intentan resolverla de una sola vez?

7. ¿Qué tan a menudo los estudiantes revisan su trabajo antes de entregarlo? ¿Suelen detectar sus propios errores?

8. ¿Los estudiantes muestran interés por probar diferentes enfoques cuando enfrentan un reto? ¿O prefieren seguir siempre el mismo método?

9. ¿Cómo reacciona el grupo cuando se les presenta un problema que requiere pensar de manera lógica o estructurada?

10. En su experiencia, ¿hay alguna diferencia entre la forma en que las estudiantes resuelven problemas matemáticos y otros tipos de tareas (como proyectos, actividades prácticas, etc.)?

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de las investigadoras:			
Fecha y hora de la observación:			
Duración de la observación:			
Grado en el que se observara: 7mo de básica			
Número de participantes: 34 estudiantes			
Criterios de observación	Si	No	Observaciones
1. Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Computacional			
Los estudiantes aplican la descomposición de problemas complejos en partes más simples.			
Se promueve el reconocimiento de patrones y relaciones entre elementos			
Los alumnos elaboran o siguen algoritmos para resolver tareas o problemas.			
Se fomenta la resolución de problemas a través de estrategias lógicas y			

secuenciales.			
2.Participación y Desempeño de los Estudiantes			
Los estudiantes muestran interés y motivación durante la actividad.			
Participan activamente en las tareas y actividades propuestas.			
Los alumnos trabajan de manera colaborativa para resolver problemas.			
Los estudiantes explican los procesos seguidos para resolver problemas o tareas.			
Se observa mejora en la capacidad de razonamiento y solución de problemas.			
3.Estrategias y Rol del Docente			
El docente guía y facilita la actividad de manera estructurada.			

Se fomenta un ambiente de aprendizaje activo y participativo.			
Proporciona ejemplos prácticos y explicaciones claras de los conceptos trabajados.			
El docente formula preguntas abiertas que promueven el razonamiento crítico.			

MODELO DE SEGUNDA ENTREVISTA

Estimado/a docente,

Reciba un cordial saludo de parte de las practicantes preprofesionales que estamos realizando nuestro trabajo de integración curricular en la institución que usted brinda sus clases. Esta entrevista forma parte de una investigación académica destinada a comprender los estilos de aprendizaje de los estudiantes y las estrategias de enseñanza que promueven el desarrollo del pensamiento computacional en el aula. El objetivo es recopilar información sobre las percepciones y experiencias de los docentes respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje en las estudiantes de 7mo de básica, luego de aplicada la propuesta.

A través de sus respuestas, buscamos obtener una comprensión más profunda de cómo se puede fomentar el razonamiento crítico y la percepción luego de aplicada la propuesta. Su participación es fundamental para el éxito de investigación, y le garantizamos confidencialidad sobre la información proporcionada.

Le agradecemos de antemano su colaboración y el tiempo dedicado para formar parte de este proyecto académico tan importante para nosotras.

1. Contexto de clase y estudiantes:

- ¿Cómo describiría el nivel general de comprensión y razonamiento de sus estudiantes en esta clase?
- ¿Hay quienes tienden más a memorizar en lugar de razonar?

- ¿Ha observado diferencias en el estilo de aprendizaje entre las estudiantes? Podría mencionar algunos.

2. Enseñanza y metodología:

- ¿Qué estrategias utiliza usted para fomentar el razonamiento y la resolución de problemas de sus clases?
- En su experiencia, ¿cómo responden los estudiantes a actividades que requieren pensamiento crítico, como la descomposición de problemas o la identificación de patrones.

3. Percepción sobre el pensamiento computacional:

- ¿Está familiarizada con el concepto de pensamiento computacional? Si es así,

  ¿cómo lo aplicaría o lo ha aplicado en su enseñanza?

- ¿Qué beneficios cree que tendría integrar el pensamiento computacional en el currículo regular para estudiantes de 7mo de básica?

4. Uso de herramientas educativas:

- ¿Utiliza herramientas tecnológicas en su enseñanza? Si es así, ¿cómo influyen en el desarrollo del pensamiento computacional de sus estudiantes?

- ¿Utiliza o ha oído hablar sobre la herramienta digital Scratch y para que sirve?

- ¿Cree que el uso de herramientas tecnológicas facilita que las estudiantes pasen de la memorización a la comprensión? ¿Por qué?

5. Reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- ¿Qué cambios le gustaría implementar en su clase para mejorar la comprensión profunda de los estudiantes

- ¿Considera que hay diferencias en cómo las estudiantes abordan el aprendizaje de la tecnología o las matemáticas? ¿Cómo aborda estas diferencias?

6. Evaluación del progreso:

- ¿Cómo evalúa el progreso de las estudiantes en cuanto al razonamiento y la resolución de problemas? Explique

- ¿Qué indicadores utiliza para determinar si una estudiante ha desarrollado un concepto o si simplemente lo ha memorizado?

7. Observaciones sobre el comportamiento en respuesta a los métodos de enseñanza de las estudiantes:

- ¿Cómo aborda usted las situaciones en las que nota que las estudiantes memorizan en lugar de comprender los conceptos?

- ¿Qué desafíos ha encontrado al intentar enseñar habilidades de pensamiento computacional o de resolución de problemas a sus estudiantes?

Anexo 4

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

¿De qué se trata este documento?

En este documento llamado "Consentimiento Informado" se explica en qué consiste su participación. También se presentan los posibles riesgos, beneficios y derechos de su participación. Después de revisar la información en este documento tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación en este estudio.

Objetivo del estudio

Realizar un producto audiovisual desde el enfoque de la etnografía educativa para la asignatura de Educación e interculturalidad en las Ciencias Sociales.

Información de contacto

Si Usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono ..... que pertenece a.....o envíe un correo electrónico ……

Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en este documental y que se pueda usar mi imagen y la información que he proporcionado.

Nombres completos del/a participante Firma del/a participante Fecha

Nombres completos del/a participante Firma del/a participante Fecha

Nombres completos del/a participante Firma del/a participante Fecha