



Talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de las instituciones educativas José María Córdoba sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas sede Barcelona alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.

TESIS DE MAESTRÍA

que para obtener el Grado de MSc.

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL

PRESENTA

Ayadith Peña Quiroga

ASESOR

Nombre del asesor

México, 2025

La presente Tesis de Maestría debe ser citada como:

Peña Quiroga, Ayadith (2025). *Talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas sede Barcelona alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 – 2025*. [Tesis de Maestría. Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen.

La presente investigación tiene como objetivo implementar el uso de la robótica educativa como estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de primaria de zonas rurales, específicamente en las Instituciones Educativas José María Córdoba, Sede El Placer, de Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, en Circasia, Quindío, Colombia. Se identificaron barreras como el limitado acceso a tecnologías, escasa formación docente y baja integración curricular de herramientas innovadoras en el contexto rural. A través de un enfoque metodológico mixto y una propuesta pedagógica basada en talleres prácticos, se evidenció que los estudiantes mejoraron sus habilidades en descomposición de problemas, reconocimiento de patrones, abstracción y creación de algoritmos. Así mismo, también se evidenció un incremento en la motivación y disposición hacia el aprendizaje tecnológico, contribuyendo al cierre de brechas digitales y a la creación de condiciones más equitativas de acceso a educación de calidad y mejores oportunidades en los distintos escenarios en los que el cual sea requerido al estudiante desempeñarse. La robótica educativa se posiciona entonces como una herramienta transformadora para el fortalecimiento de competencia clave para el siglo XXI en contextos de limitaciones tecnológicas.

Palabras clave: robótica educativa, pensamiento computacional, educación rural, tecnología educativa, brecha digital.

Abstract.

This research aims to implement educational robotics as a pedagogical strategy to develop computational thinking in rural elementary school students, specifically in Educational Institutions José María Córdoba, Campus El Placer in Córdoba, Quindío Hojas Anchasl, Barcelona Alta Campus, in Circasia, Quindío, Colombia. The study identified challenges such as limited technological access, insufficient teacher training, and low curricular integration of innovative tools in rural settings. Using a mixed-methods approach and a pedagogical proposal based on practical workshops, the results showed improvement in students' skills in problem decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm creation. Additionally, there was a notable increase in students' motivation and engagement with technology-based learning, contributing to reducing the digital divide and providing more equitable access to quality education. Educational robotics is thus positioned as a transformative tool to strengthen 21st-century competencies in technologically constrained contexts.

Keywords: educational robotics, computational thinking, rural education, educational technology, digital divide.

Agradecimientos.

Al terminar este proceso tan importante en mi vida académica y personal, quiero agradecer, de manera muy especial, a quienes, de una u otra manera, hicieron posible la realización de esta tesis. Por supuesto, agradezco a mi Dios, fuente de sabiduría y fuerza, que ha estado a mi lado en cada paso dado. Sin Él nada me hubiera sido posible. A mis hijos, quienes son mi razón de ser, me forjan a seguir adelante. Día a día supero dificultades porque en ustedes encuentro mi mayor fortaleza, mi mayor motivación. Gracias por su paciencia, su incondicional entrega y por darme fuerza para seguir incluso en los peores momentos y también a mi familia, quienes han sido mi soporte en todo este proceso: gracias por el incondicional apoyo, la comprensión y las palabras de ánimo cuando más lo necesitaba. En especial a mi mami Beatriz Quiroga Mateús, por su amor y por creer en mí siempre.

Dedicatorias.

El fruto de este gran logro lo dedico a mi amada madre, Beatriz Quiroga Mateús, por ser el ejemplo de fortaleza, entrega y amor incondicional. Gracias por estar siempre a mi lado, apoyándome con su sabiduría, paciencia y fe inquebrantable en mí. Este logro también es tuyo, porque sin su apoyo constante y sus sacrificios, no habría llegado hasta aquí. Y en memoria de mi querido padre, Saúl Peña Mateús, cuya ausencia física no ha impedido que su amor, sus valores y enseñanzas sigan guiando mi camino. Su recuerdo vive en cada paso que doy, y esta meta alcanzada también lleva su nombre y su legado. Espero haber honrado lo que fuiste y todo lo que representas para mí y para lo que esperabas de mí.

Con todo mi amor y gratitud.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

INTRODUCCIÓN	10
Capítulo 1. Proyección de la investigación.	12
1.1. Línea de investigación y su ámbito de estudio.	12
1.2. Planteamiento del problema.	12
1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).	14
1.4. Justificación.	15
1.5. Objeto de estudio.	16
1.6. Campo de acción.	16
1.7. Objetivos.	17
1.7.1. Objetivo General.	17
1.7.2. Objetivos específicos.	17
1.8. Hipótesis.	18
1.9. Alcance temático.	19
1.10. Delimitación Espacial y Temporal.	20
CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.	21
2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).	21
2.2. Marco Teórico.	26
2.3. Marco Conceptual.	26
2.4. Marco Contextual.	29
2.5. Marco Legal y Normativo.	29
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.	33
3.1. Cuadro Operacionalización de variables.	33
3.2. Diseño metodológico.	36
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.	36
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.	37
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.	39
3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.	39
3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).	42
3.3.1. Aplicación de los instrumentos.	43
3.3.2. Procesamiento de la información.	43
3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.	55
3.5. Redacción de resultados y discusión.	60

	8
Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	61
4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.	62
4.2. Estructura de la propuesta de transformación.	63
4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.	96
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	110
Figura 1. Causas – Consecuencias	15
Figura 2. Robótica Educativa	20
Figura 3. Pantallazo Google Form Encuesta a Docentes	49
Figura 4. Encuesta a Docentes frente al uso de La Robótica Educativa en el sector rural	49
Figura 5. Encuesta a Estudiantes de Primaria de la zona rural	50
Figura 6. Prueba Diagnóstica y Final: Pensamiento Computacional en Estudiantes de Primaria del sector rural	51
Figura 7. Ficha de trabajo Taller N° 1 Nivel de preescolar a Segundo	109
Figura 8. Ficha de trabajo Taller N° 2 Nivel de preescolar a Segundo	110
Figura 9. Ficha de Trabajo Taller N°3 Nivel de Preescolar a Segundo	111
Figura 10. Ficha de Trabajo Taller N°4 Nivel de Preescolar a Segundo	112
Figura 11. Ficha de Trabajo Taller N°5 Nivel de preescolar a Segundo	113
Figura 12. Ficha de Trabajo Taller N°1 Nivel Tercero a Quinto	114
Figura 13. Ficha de Trabajo N°2 Nivel de Tercero a Quinto	115
Figura 14. Ficha de trabajo Taller N°3 Nivel de Tercero a Quinto	116
Figura 15. <i>Ficha de Trabajo N°4 Nivel de Tercero a Quinto</i>	117

Figura 16. Ficha de Trabajo N°5 Nivel de Tercero a Quinto	118
Figura 17. Encuesta aplicada a Estudiantes	119
Figura 18. Prueba Diagnóstica Inicial Aplicada	119
Figura 19. Trabajo con Estudiantes N°1	120
Figura 20. Trabajo con Estudiantes N°2	121
Figura 21. Trabajo con Estudiantes N°3	122
Figura 22. Trabajo con Estudiantes N°4	123
Figura 23. Trabajo con Estudiantes y Edison	124
Figura 24. Trabajo con Estudiantes y Edison	125
Figura 25. Trabajo con Estudiantes y Edison	126
Figura 26. Prueba Final Aplicada	127
Figura 27. Respuesta de SINNAT	129
Figura 28. Respuesta SINNAT	130

Índice de gráficas.

Gráfica 1. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Preescolar a Segundo	49
Gráfica 2. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Tercero a Quinto	51
Gráfica 3. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Preescolar a Segundo	52
Gráfica 4. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Tercero a Quinto	53
Gráfica 5. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Preescolar a Segundo	54
Gráfica 6. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Tercero a Quinto	55

Índice de tablas.

Tabla 1. Operacionalización de Variables	33
Tabla 2. Resultados Encuesta a Docentes	47
Tabla 3. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Preescolar a Segundo	48
Tabla 4. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Tercero a Quinto	50
Tabla 5. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Preescolar a Segundo	51
Tabla 6. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Tercero a Quinto	52
Tabla 7. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Preescolar a Segundo	53
Tabla 8. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Tercero a Quinto	54
Tabla 9. Análisis Encuesta a Estudiantes	56
Tabla 10. Análisis Prueba Diagnóstica e Inicial	58
Tabla 11. Rúbrica de Evaluación Taller N°1 Nivel Preescolar a Segundo	66
Tabla 12. Rúbrica de Evaluación Taller N°2 Nivel Preescolar a Segundo	69
Tabla 13. Rúbrica de Evaluación Taller N°3 Nivel Preescolar a Segundo	72
Tabla 14. Rúbrica de Evaluación Taller N°4 Nivel Preescolar a Segundo	75
Tabla 15. Rúbrica de Evaluación Taller N°5 Nivel Preescolar a Segundo	78
Tabla 16. Rúbrica de Evaluación Taller N°1 Nivel Tercero a Quinto	81
Tabla 17. Rúbrica de Evaluación Taller N°2 Nivel Tercero a Quinto	84
Tabla 18. Rúbrica de Evaluación Taller N°3 Nivel Tercero a Quinto	88
Tabla 19. Rúbrica de Evaluación Taller N°4 Nivel Tercero a Quinto	91
Tabla 20. Rúbrica de Evaluación Taller N°5 Nivel Tercero a Quinto	94

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la tecnología ha transformado profundamente todos los aspectos de la sociedad, incluida la educación, al ofrecer nuevas herramientas para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre estas herramientas, la robótica educativa se ha destacado como una estrategia pedagógica innovadora que permite a los estudiantes desarrollar competencias clave como el pensamiento computacional, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías en contextos rurales enfrenta desafíos significativos debido a las brechas digitales y las limitaciones de recursos tecnológicos, lo que pone en riesgo la equidad en el acceso a una educación de calidad. Este proyecto de investigación busca abordar esta problemática al proponer el uso de la robótica educativa como una herramienta para cerrar las brechas digitales y mejorar el aprendizaje en estudiantes de primaria en zonas rurales.

El pensamiento computacional se ha convertido en una competencia fundamental en el siglo XXI, ya que permite a los estudiantes abordar problemas de manera estructurada, lógica y creativa. Según Wing (2006), esta habilidad no solo es esencial en disciplinas como la informática, sino que también mejora el razonamiento en matemáticas, ciencias y otras áreas del conocimiento. Sin embargo, en zonas rurales, el desarrollo de esta competencia se ve limitado por la falta de acceso a herramientas tecnológicas, la formación insuficiente de los docentes y la ausencia de estrategias pedagógicas innovadoras. En este contexto, la robótica educativa se presenta como una solución viable, ya que permite a los estudiantes experimentar con conceptos abstractos de forma práctica y significativa, favoreciendo su comprensión y aplicación en la vida cotidiana.

En Colombia, los desafíos relacionados con la educación rural son evidentes. Según el Ministerio de Educación Nacional (2019), las escuelas rurales enfrentan limitaciones en infraestructura tecnológica, conectividad y formación docente, lo que amplía las brechas educativas entre estudiantes de zonas rurales y urbanas. Estas dificultades limitan no solo el acceso a herramientas tecnológicas, sino también el desarrollo de competencias esenciales para enfrentar los retos de una sociedad digitalizada. En este contexto, resulta urgente diseñar e implementar estrategias que

aprovechen las tecnologías emergentes, como la robótica educativa, para ofrecer a los estudiantes rurales oportunidades de aprendizaje equitativas y relevantes.

Este proyecto de investigación tiene como propósito central analizar y demostrar cómo el uso de la robótica educativa puede ser una herramienta efectiva para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de primaria en contextos rurales. A través de un enfoque metodológico mixto, se busca no solo medir el impacto de esta estrategia en las competencias de los estudiantes, sino también explorar las percepciones y actitudes de docentes y estudiantes hacia su implementación. Al abordar esta problemática, la investigación no solo contribuye a la reducción de las brechas digitales en zonas rurales, sino que también propone una solución pedagógica sostenible para fomentar la innovación educativa y preparar a los estudiantes para los retos del siglo XXI.

Capítulo 1. Proyección de la investigación.

1.1. Línea de investigación y su ámbito de estudio.

Esta investigación se desarrolla en el marco de la línea “Tecnologías Aplicadas a la Educación” del programa de Maestría en Educación y Tecnología Digital de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX), con un enfoque centrado en el uso de tecnologías emergentes dentro de los entornos educativos. En particular, el estudio profundiza en la integración de la robótica educativa como una herramienta didáctica innovadora, orientada a fortalecer competencias cognitivas como el pensamiento computacional. Esta elección responde a la creciente demanda de metodologías activas que promuevan el aprendizaje significativo en contextos escolares, especialmente en escenarios rurales donde el acceso a experiencias tecnológicas suele ser limitado. La investigación se articula con los objetivos de su línea de estudio al explorar cómo las tecnologías emergentes pueden transformar la práctica docente y enriquecer el proceso formativo, aportando así al diseño de propuestas pedagógicas pertinentes, inclusivas y acordes a los desafíos educativos del siglo XXI. Su relevancia se sustenta en la intención de demostrar que la robótica, más allá de su valor técnico, puede convertirse en un motor de motivación y mejora en áreas como las matemáticas, las ciencias y el pensamiento lógico.

1.2. Planteamiento del problema.

Vivimos en un mundo donde lo tecnológico y digital ha tomado una relevancia creciente, y con el paso del tiempo estas tendencias seguirán intensificándose. Desarrollar competencias computacionales en estudiantes de primaria en zonas rurales es crucial para que estos niños puedan adquirir las habilidades necesarias para desenvolverse en su medio y afrontar los retos del futuro. El pensamiento computacional (PC) no solo mejora su capacidad para resolver problemas de manera estructurada, sino que también les brinda una mayor preparación para acceder a una educación más actualizada, mejores oportunidades laborales y una mejor integración en una sociedad cada vez más digitalizada.

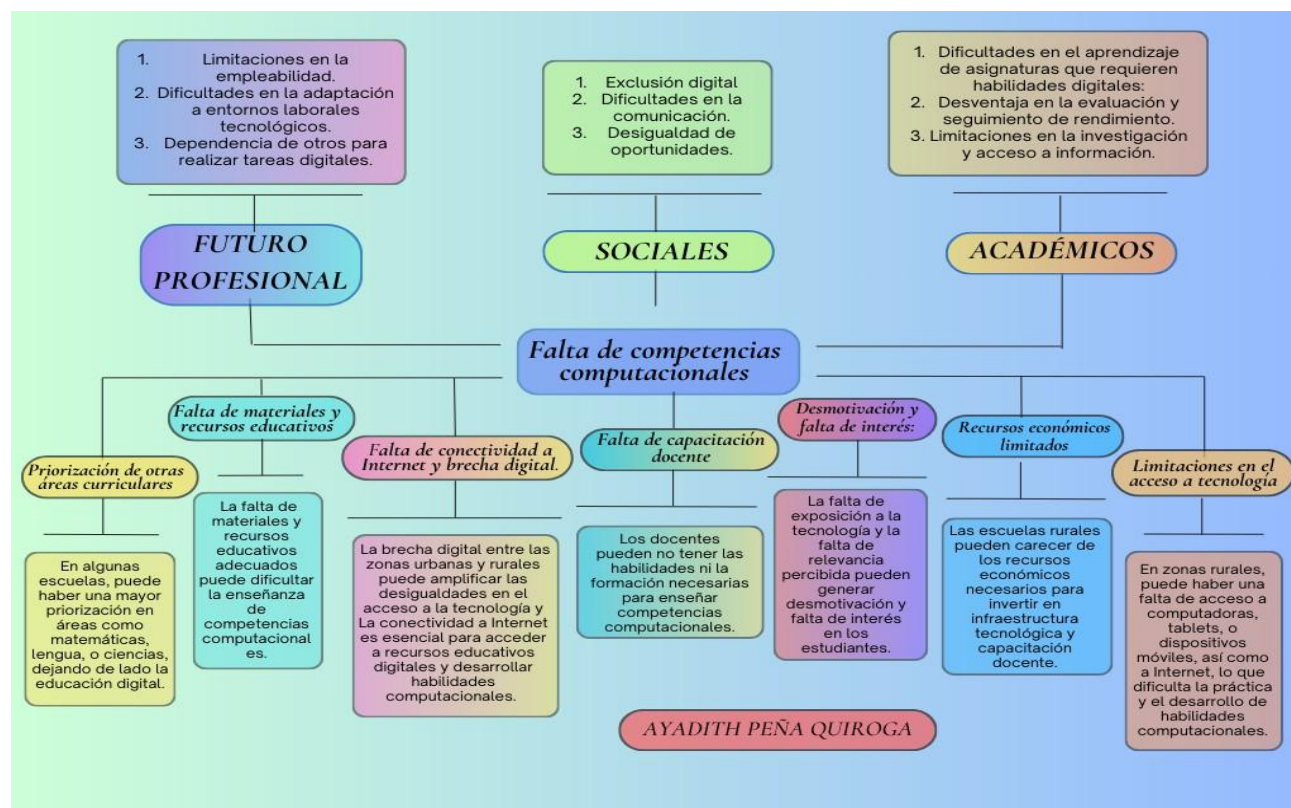
Sin embargo, hay múltiples dificultades que impiden que los estudiantes rurales accedan a los beneficios de la tecnología, entre las cuales destaca la gran brecha digital derivada de las condiciones económicas y educativas del entorno social en el que viven. Este es un reto constante para los docentes, quienes se ven en la necesidad de ser creativos y rediseñar sus estrategias pedagógicas para incorporar las nuevas tecnologías y mejorar los procesos de enseñanza en diversas áreas del conocimiento.

El contexto rural, sin embargo, está marcado por la carencia de recursos, falta de elementos tecnológicos y conexiones inestables a internet. Rara vez se organizan capacitaciones sobre estas herramientas para los docentes, lo que agrava el desconocimiento tanto de los estudiantes como de los maestros en temas relacionados con la tecnología y el pensamiento computacional. En muchos casos, los planes de estudio no incluyen contenidos orientados al desarrollo de estas competencias, lo que lleva a que los estudiantes carezcan de oportunidades para aprenderlas. Esta falta de integración de la tecnología en el currículo, junto con la escasez de recursos, contribuye a que los estudiantes presenten dificultades al resolver problemas matemáticos sencillos, generando un bajo rendimiento académico o, en el mejor de los casos, un rendimiento medio.

A pesar de que la robótica educativa ha demostrado ser una herramienta efectiva para fomentar el pensamiento computacional, su uso aún no está sistemáticamente implementado en las escuelas rurales. El desarrollo de una herramienta pedagógica adaptada a este contexto, como una cartilla que promueva el uso de la robótica en el área de tecnología e informática, sigue siendo un desafío pendiente. Además, es fundamental diseñar estrategias didácticas que faciliten la aplicación de los conocimientos adquiridos a través del pensamiento computacional en la vida cotidiana de los estudiantes.

Por lo tanto, este proyecto busca abordar la problemática detectada mediante el desarrollo de pensamiento computacional en estudiantes de primaria del sector rural utilizando la robótica educativa como herramienta central. Esta intervención no solo permitirá a los estudiantes mejorar sus competencias tecnológicas, sino que también contribuirá a cerrar la brecha digital y ofrecerles mejores oportunidades académicas y laborales en el futuro.

Figura 1. Causas – Consecuencias



Fuente: Construcción propia de la autora de la investigación

1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).

¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional a través de talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025?

1.4. Justificación.

La investigación se fundamenta en una sólida base teórica que articula enfoques del aprendizaje como el constructivismo de Piaget, el socioculturalismo de Vygotsky, el construccionismo de Papert, y teorías el pensamiento computacional propuesto por Jeanette Wing. Desde esta perspectiva, se concibe al estudiante como un sujeto activo, capaz de construir su conocimiento a partir de la interacción con herramientas tecnológicas y entornos de aprendizaje colaborativo. Se reconoce el valor del pensamiento computacional como una competencia transversal del siglo XXI, la cual permite abordar problemas de forma lógica, estructurada y creativa. La robótica educativa se asume no solo como un medio técnico, sino como una estrategia pedagógica que potencia habilidades cognitivas esenciales y facilita la apropiación de saberes mediante la experimentación, la manipulación y la resolución de problemas contextualizados.

El proyecto plantea la implementación de talleres secuenciales con el uso del robot Edison, adaptados a las condiciones tecnológicas y pedagógicas de las sedes rurales. Estas actividades fueron diseñadas con un enfoque lúdico y transversal, integrando áreas como matemáticas, ciencias y tecnología. Se propone un acompañamiento guiado que permita a los estudiantes explorar conceptos de programación y lógica computacional, mediante retos prácticos que fomentan la creatividad, la autonomía y el pensamiento crítico. La experiencia en el aula se convierte en un espacio para la innovación educativa, donde el aprendizaje ocurre desde la acción, el error, la reflexión y el trabajo en equipo. Esta dimensión práctica está orientada a generar ambientes de aprendizaje significativos y motivadores, donde los estudiantes puedan apropiarse de saberes que son útiles para su contexto presente y su proyección futura.

El proyecto tiene una profunda implicación social, pues responde al reto de reducir la brecha digital que afecta históricamente a los estudiantes de zonas rurales. Al promover el desarrollo del pensamiento computacional mediante la robótica educativa, se brinda a estos niños oportunidades que de otra forma no tendrían, nivelando el acceso al conocimiento y potenciando sus posibilidades educativas y laborales. La intervención busca generar un impacto transformador en el entorno social inmediato, empoderando a los estudiantes como agentes de cambio capaces de proponer soluciones a problemáticas de su comunidad. Asimismo, se plantea como una apuesta para dinamizar el desarrollo económico rural mediante la promoción de competencias que abren

la puerta a futuros emprendimientos o trabajos remotos, contribuyendo a un modelo de educación más inclusivo, equitativo y con sentido de pertenencia territorial.

Metodológicamente, el estudio se enmarca en un enfoque mixto, que combina lo cuantitativo y lo cualitativo para ofrecer una mirada integral sobre el fenómeno investigado. Se emplea un diseño cuasi-experimental con aplicación de pruebas diagnósticas iniciales y finales, así como entrevistas y encuestas a estudiantes y docentes. Las técnicas utilizadas incluyen la observación directa, análisis documental, encuestas estructuradas y entrevistas semi-estructuradas. La muestra fue seleccionada de forma intencional y comprende estudiantes de grado 0° a 5° de dos instituciones educativas rurales del departamento del Quindío. La implementación se desarrolló en tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación, permitiendo una valoración sistemática del impacto de los talleres en el desarrollo del pensamiento computacional. Esta dimensión asegura la rigurosidad del proceso investigativo, la validez de los datos y la pertinencia de las conclusiones en el contexto rural colombiano.

1.5. Objeto de estudio.

El objeto de estudio de esta investigación es el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de primaria pertenecientes a contextos rurales, mediante la implementación de estrategias pedagógicas basadas en el uso de la robótica educativa. Se busca analizar cómo estas herramientas tecnológicas, aplicadas de forma didáctica, contribuyen al fortalecimiento de habilidades como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos, competencias fundamentales en la educación del siglo XXI.

1.6. Campo de acción.

El campo de acción de mi investigación se enfoca en la aplicación de la robótica educativa como estrategia didáctica en la transversalización de diferentes áreas del conocimiento con el área de Tecnología e Informática; bajo el enfoque del modelo ENA, en sedes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba, Sede El Placer, del municipio de Córdoba, Quindío y Hojas

Anchas, Sede Barcelona Alta, del municipio de Circasia, Quindío (Colombia), donde se implementan talleres pedagógicos utilizando el robot Edison como recurso principal. Este campo comprende tanto el diseño e implementación de las actividades, como la evaluación de su impacto en las competencias computacionales de los estudiantes.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo General.

Proponer talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.

1.7.2. Objetivos específicos.

- Determinar los fundamentos teóricos referenciales que sustentan el pensamiento computacional a través del uso de la robótica educativa en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025.
- Caracterizar el estado actual del pensamiento computacional en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025.
- Elaborar talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas

Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025.

1.8. Hipótesis.

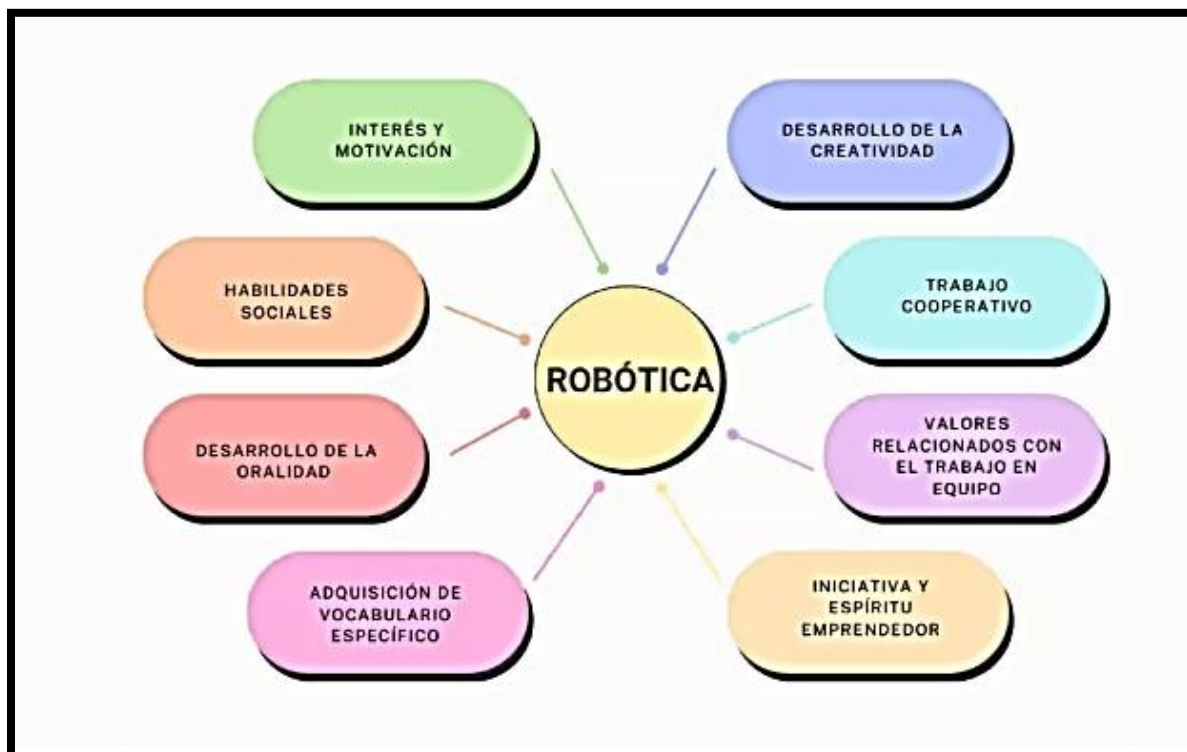
Los talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica desarrollan el pensamiento computacional en los estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.

Se espera que esta intervención, adaptada al contexto educativo rural, contribuya a reducir las barreras de acceso a competencias digitales fundamentales, cerrando parcialmente la brecha digital entre estudiantes de áreas rurales y urbanas.

Al introducir actividades de robótica educativa, se anticipa que los estudiantes desarrollarán destrezas clave en el pensamiento computacional, como la descomposición de problemas, la identificación y reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos. Esto, a su vez, debería reflejarse en una mejora en sus desempeños académicos, especialmente en tareas que exigen razonamiento lógico y matemático. Además, dado el enfoque práctico e interactivo de la robótica, se espera que los estudiantes experimenten un aumento en su motivación y actitud hacia las ciencias y la tecnología, facilitando una mayor disposición para continuar aprendiendo en estas áreas en el futuro.

Se espera que el uso de la robótica educativa en el contexto rural no solo mejore las habilidades académicas de los estudiantes, sino que también promueva una mejor adaptación a los cambios tecnológicos y sociales de una sociedad cada vez más digital. Al cerrar la brecha en competencias digitales, esta intervención podría abrir nuevas oportunidades educativas y laborales para estos estudiantes, facilitando su integración en el mundo digital y fomentando un mayor acceso a la información y a herramientas tecnológicas esenciales. Esta hipótesis considera, además, que los docentes que participen en la implementación de la robótica educativa también verán un incremento en sus competencias tecnológicas y en sus estrategias pedagógicas, favoreciendo un impacto positivo en la comunidad escolar en su conjunto.

Figura 2. *Robótica Educativa*



Fuente: Campus Educación. (s.f.). Robótica en educación primaria [Imagen]. Campus Educación.

<https://www.campuseduacion.com/blog/revista-digital-docente/robotica-en-educacion-primaria/>

1.9. Alcance temático.

Esta investigación aborda el desarrollo del pensamiento computacional mediante la implementación de estrategias pedagógicas basadas en la robótica educativa. Se centra en analizar cómo el uso de herramientas tecnológicas y actividades prácticas relacionadas con la

robótica puede potenciar habilidades como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos en estudiantes de primaria. Además, considera la formación docente y la importancia de contar con los recursos tecnológicos necesarios y básicos como un factor muy importante para garantizar la adecuada implementación de estas estrategias en el aula, promoviendo el uso eficaz de la tecnología en contextos rurales.

Esta investigación, también aborda los retos y oportunidades asociados con la inclusión de la robótica educativa en zonas rurales, específicamente en términos de infraestructura, recursos tecnológicos y percepción de los actores educativos. A través de un enfoque metodológico mixto, se analiza tanto el impacto cuantitativo de las estrategias en el desempeño académico de los estudiantes, como las percepciones cualitativas de estudiantes sobre el uso de la robótica en su proceso de aprendizaje.

1.10. Delimitación Espacial y Temporal.

La investigación se desarrolla en las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, contextos caracterizados por limitaciones en infraestructura tecnológica y conectividad y además de la falta de capacitación docente, lo que representa un desafío para la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. La elección de este espacio responde a la necesidad de proponer soluciones que aborden las brechas digitales y educativas en zonas rurales, donde los recursos tecnológicos son escasos, los estudiantes tienen menos acceso a herramientas tecnológicas y los docentes carecen en su mayoría de los conocimientos en el área, además de que deben orientar todas las áreas respondiendo de esta manera al modelo ENA bajo en cual se trabaja en las Escuelas Rurales de Colombia.

La investigación se llevará a cabo durante el año académico 2024 - 2025, estructurándose en tres fases principales:

1. Fase inicial: Diagnóstico del contexto educativo y evaluación del nivel inicial de pensamiento computacional en los estudiantes lo que determinará el punto de partida para el diseño de los talleres que respondan a la necesidad detectada.

2. Fase de aplicación: Implementación de estrategias pedagógicas basadas en la robótica educativa y en los resultados obtenidos en la fase inicial.

3. Fase de evaluación: Análisis de los resultados obtenidos, tanto en el desarrollo de competencias computacionales como en las percepciones de estudiantes y docentes, concluyendo con la elaboración del informe final.

CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.

Después del estudio y análisis de diversos referentes teóricos, se puede evidenciar que en el sector educativo se han realizado muchas, investigaciones enfocadas el pensamiento computacional, sus beneficios y la manera en cómo éste campo que ha tomado fuerza en la educación actual puede ser abordada con los estudiantes de básica primaria para mejorar diferentes procesos en diversas áreas del conocimiento y en la formación integral del estudiante. Participar en el mejoramiento, el avance académico y en la formación de nuestros estudiantes en competencias, que les permitan a presente y futuro obtener mejores condiciones de vida, mejores desempeños en lo laboral, académico y social, es un compromiso que como docentes adquirimos al ejercer esta labor. A continuación resalto algunas de las investigaciones y estudios que se han realizado anteriormente y que van por la misma línea de mi investigación:

2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).

Osorio (2023) a través de su investigación Enseñanza del pensamiento computacional en niños, niñas y adolescentes desde una mirada interdisciplinar, quiso establecer relaciones interdisciplinarias entre los currículos escolares y la enseñanza de temas orientados al pensamiento computacional, a través de estrategias educativas que impactaran en beneficio de la población objeto de estudio. Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo

descriptivo y arrojó importantes resultados, en donde se evidencia que los proyectos integradores que combinan distintos campos interdisciplinarios son indispensables para el aprendizaje de temáticas relacionadas con el pensamiento computacional en niños, niñas y adolescentes; resalta además, tras el análisis de las encuestas realizadas, la importancia que tiene el uso de la tecnología en los distintos campos en los que se utiliza dispositivos tecnológicos, siendo estas importantes en el desempeño profesional. En esta investigación se destaca el papel de la robótica educativa como disciplina esencial en el desarrollo del pensamiento computacional y como parte importante en los distintos campos interdisciplinarios.

Pérez (2019) también enfocó uno de sus estudios en la construcción de un ensayo, en el cual quiso plasmar la importancia del pensamiento computacional en la vida cotidiana. Tras su análisis, llega a la conclusión que aunque este concepto PC (pensamiento computacional) es de reciente aparición, los diferentes sistemas educativos han querido incorporarlo como eje transversal de todas las disciplinas mediante la enseñanza de la programación desde temprana edad, además, sugiere que el desarrollo de este pensamiento se haga durante la realización de actividades de la vida cotidiana a través de la meta cognición. El anterior ensayo producto de un análisis investigativo permitió reafirmar la importancia que tiene el pensamiento computacional en el desarrollo de las diferentes actividades de la vida diaria y a la que con frecuencia se ven y verán enfrentados nuestros estudiantes.

Otro gran aporte fue dado por Brúges (2021) en su investigación titulada Influencia del pensamiento computacional en las habilidades cognitivas propias de los métodos de resolución de problemas y cuyo objetivo era analizar la influencia que tiene el pensamiento computacional en el mejoramiento de las habilidades cognitivas propias de los métodos de resolución de problemas de los estudiantes de programación de la facultad de ingeniería de la Universidad de Pamplona. Es interesante la manera en cómo esta investigación identifica componentes del pensamiento computacional, determinando las habilidades que desarrolla y finalmente establece la manera en cómo se relacionan con las habilidades cognitivas que poseen los estudiantes al momento de solucionar problemas, en especial los asociados a la tecnología, además, como el pensamiento

computacional mejora habilidades que ya poseen los estudiantes y les permite la adquisición de nuevas habilidades y destrezas.

En el artículo elaborado por Bender et al. (2021), se presenta una propuesta orientada al desarrollo del pensamiento computacional de niños y jóvenes entre los 5 y 17 años, dividida en 5 secciones que van desde la importancia de este pensamiento, su desarrollo en la enseñanza, experiencias importantes en la escuela, competencias que pueden ser desarrolladas cuando se trabajan proyectos de este tipo, herramientas que pueden ser usadas para tal fin y finalmente la propuesta planteada por los autores del artículo para el desarrollo de este pensamiento, la cual fue llamada “ Sábados en familia”.

Esta propuesta se desarrolló en 5 niveles en los cuales se determinó una serie de actividades progresivas que llevaban al avance en el proceso del desarrollo del pensamiento computacional y al paso del participante al siguiente nivel, fomentado mediante varias estrategias a que el estudiante se motive a la adquisición de nuevos conocimientos de manera divertida, práctica, sencilla y diferente; además, de motivar la aplicación de la robótica educativa para el desarrollo de otras habilidades y competencias.

Álvarez (2017) al igual que los investigadores anteriores, centró su trabajo investigativo en el diseño y en la elaboración de una serie de actividades que conforman la Guía de Iniciación a Scratch, con el objetivo de desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de educación primaria pertenecientes a un pueblo de la provincia de Toledo, Castilla – La Mancha. Este trabajo surgió a partir de un análisis de la realidad inmediata en donde se evidencia la carencia de dicho pensamiento y la importancia de desarrollarlo en los estudiantes, en aras de proporcionar capacidades y habilidades que le permitan ser personas resolutivas, capaces de razonar y resolver problemas con agilidad, además, de prepararlos para una sociedad cambiante y en continua transformación tecnológica. Por otro lado, surge también de la necesidad de encontrar herramientas y recursos adecuados para desarrollar dichas destrezas en el aula y de continuar con la incorporación de la programación en los currículos educativos como lo han venido haciendo algunos países. El análisis mostró que la herramienta Scratch es propicia para desarrollar el

pensamiento computacional en educación primaria, siendo esta una buena herramienta para trabajar los principios fundamentales de la programación computacional desde las aulas.

Con el objetivo de identificar las características de la educación en tecnología en contextos rurales, desde una perspectiva del docente en la escuela rural Roberto Cavelier de la vereda Aguancicá de Cajicá Cundinamarca, Contreras (2015), realiza un proceso investigativo en el cual se diseña una cartilla como herramienta pedagógica en la que se ofrece la opción del uso adecuado del contexto en la escuela rural para el enriquecimiento del área de la tecnología e informática de los grados cuarto y quinto de esta sede educativa. Esta investigación surge ante la necesidad de formar a los estudiantes como seres integrales con énfasis en gestión ambiental con el apoyo de las TIC, para que con la colaboración del docente de tecnología, tengan una perspectiva diferente de su medio, tengan buenos conocimientos de temas tecnológicos y hagan buen uso de los mismos, mejorando sus capacidades en beneficio propio, de su comunidad y del medio ambiente.

Este proceso investigativo, aporta valiosa información a la investigación en curso; ya que presentan una realidad de la educación en tecnológica en relación a políticas y estrategias gubernamentales para escuelas de la zona rural en Colombia, además, muestran este contexto como un escenario de oportunidades y limitaciones socio-educativas. Al realizar la investigación, sus autores Molina y Soto (2018), concluyeron que los diferentes proyectos presentados por el gobierno para la aplicación de las TIC en educación rural, deben contemplar todo el contexto en general (Política, sociedad y cultura) para hacer de la enseñanza de la tecnología un mar de oportunidad, de transformación y de empoderamiento. Por otro lado, sostienen que el maestro juega un rol importante como mediador, crítico y reflexivo ante su contexto, determinando los recursos y las necesidades de la población para hacer una correcta elección de las herramientas TIC que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se resalta además, que ante los notables esfuerzos que se han realizado para la implementación de las TIC en los entornos educativos rurales, aún se cuenta con barreras como la falta de formación tecnológica para docentes, en algunas sedes falta de electricidad, instalaciones inadecuadas, falta de recursos y material didáctico que sustente la aplicación didáctica de las TIC, motivos se concluye que la

escuela debe estar preparada para el desafío de la TIC y así favorecer en los estudiantes el desarrollo de capacidades que les permita tener mejores desempeños en los diferentes aspectos tras el uso de las tecnologías.

Tras un exhaustivo análisis de la literatura referente a la robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional Mejía et al. (2022), en su artículo dan respuesta a una serie de preguntas sobre el desarrollo del pensamiento computacional a través de la robótica educativa, nivel de interés en este tema, confluencia del PC y la robótica, aportes relevantes hechos a este campo, eficacia de la robótica como instrumento del desarrollo del PC, experiencias significativas y las habilidades de PC que han sido tenidas en cuenta en los estudios que integran la robótica educativa. En el artículo compartes información importante referente a la manera en como puede ser usada la robótica Educativa para el desarrollo del pensamiento computacional. Añaden además, que para una incorporación exitosa de este recurso se requiere de una filosofía educacional, un ambiente de aprendizaje y una metodología de enseñanza apropiada y a escala, sin embargo sugieren que estos campos PC y RE deben seguirse estudiando, ya que la mayoría de los estudios analizados carecen de diseño experimental.

Desde Madrid, Roca (2021), en su investigación titulada La robótica educativa como herramienta de desarrollo del pensamiento computacional en educación Primaria, realiza un análisis de la influencia de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento computacional mediante una revisión de literatura. Para ello, se plantea tres preguntas claves relacionadas con los aportes que el PC brinda a la educación primaria actual, al por qué debe fomentarse en el aula, cómo contribuye la RE al desarrollo del PC en estudiantes de primaria y finalmente cuáles son las principales propuestas de integración en el diseño tecno-pedagógico que exponen los investigadores. Tras el desarrollo de la investigación el autor pudo concluir en su trabajo que el PC comprende un conjunto de capacidades y habilidades importantes en la actualidad y que deben adquirirse a través de la educación. De igual manera, dicha revisión demostró, que la robótica es una eficiente herramienta en el desarrollo del PC en educación primaria y la cual se lleva a cabo a través de la construcción y manipulación de robot, siendo esta divertida motivando al estudiante en la construcción del conocimiento y adquisición de dichas capacidades y habilidades que el PC comprende.

Por otro lado, también se evidenció las importantes barreras que aún existen en la educación para que la extensión de la robótica como herramienta se dé de una forma significativa; estas barreras comprenden la falta de recursos y un extenso y sólido cuerpo de conocimiento que faciliten y guíen la labor docente dentro del aula.

Esta última investigación encontrada en mi rastreo bibliográfico, fue realizada por Prieto (2019), quien la tituló “Desarrollo de competencias tecnológicas a través de la robótica educativa”, tenía como objetivo general Desarrollar competencias tecnológicas en los estudiantes del club de robótica del Colegio Santa Lucía de la ciudad de Bogotá, mediante la realización de proyectos tecnológicos de robótica Educativa. Esta investigación se desarrolló bajo una metodología de investigación acción educativa con un enfoque cualitativo. Su propuesta consistió en el desarrollo de 15 talleres prácticos con un componente de didáctica de la tecnología. Al culminar con la investigación se pudo concluir que los estudiantes objeto, de estudio desarrollaron de manera satisfactoria sus habilidades y destrezas a través de la robótica educativa y proporcionó a su vez la motivación para la elaboración de los artefactos tecnológicos evidenciando sus nuevos conocimientos adquiridos. Por otro lado, el autor de este proceso investigativo sugiere continuar con la propuesta y recomienda que las instituciones educativas deberían tener proyectos institucionales enmarcados en el desarrollo de estas capacidades a través de la robótica educativa respondiendo a la necesidad de formar niñ@s en la nueva era digital capaces de afrontar los cambios que vivimos.

2.2. Marco Teórico.

El presente marco conceptual sustenta teóricamente esta investigación, que se centra en el uso de la robótica educativa para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de primaria en contextos rurales. A través de diversas teorías y conceptos, se establecen las bases para comprender cómo integrar la tecnología y la robótica en entornos educativos con recursos limitados, garantizando la relevancia y la aplicabilidad de las estrategias propuestas.

En primer lugar, la Teoría Sociocultural del Aprendizaje, propuesta por Lev Vygotsky (1934), proporciona una base esencial para comprender el aprendizaje como un proceso social. Según Vygotsky, la interacción cultural y social juega un papel determinante en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Además, introduce el concepto de la *Zona de Desarrollo Próximo* (ZDP), que destaca la importancia de los tutores o compañeros como guías en el proceso de aprendizaje. En el contexto de la robótica educativa, esta teoría enfatiza el valor del aprendizaje colaborativo, ya que los estudiantes no solo interactúan con los recursos tecnológicos, sino también con sus pares y docentes, potenciando sus habilidades tecnológicas y computacionales.

En línea con este enfoque, el Constructivismo de Jean Piaget (1964) complementa esta perspectiva al postular que el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes interactúan activamente con su entorno. Piaget divide el desarrollo cognitivo en etapas que determinan las habilidades que los niños pueden desarrollar en cada momento. Aplicado a la robótica educativa, el constructivismo sugiere que los estudiantes aprenden mejor cuando tienen la oportunidad de experimentar y construir, como al programar y manipular robots. Esta interacción activa no solo desarrolla habilidades técnicas, sino también competencias como la resolución de problemas y la abstracción.

Para reforzar este marco, el Modelo Escuela Nueva, implementado en Colombia desde 1975, aporta un enfoque específico para las zonas rurales. Este modelo, diseñado para mejorar la educación en contextos con recursos limitados, combina el aprendizaje autónomo, la colaboración y la integración comunitaria. Estas características permiten que la robótica educativa pueda adaptarse a las necesidades de los estudiantes rurales, promoviendo el desarrollo del pensamiento computacional mediante la resolución de problemas prácticos y contextualizados. Así, el Modelo Escuela Nueva no solo resalta la importancia de los recursos pedagógicos adaptados, sino también la relevancia de la comunidad en el proceso de aprendizaje.

En este mismo sentido, Seymour Papert, durante los años 80, amplía las ideas constructivistas de Piaget con el Construccinismo, que destaca el valor del aprendizaje mediante la creación de objetos tangibles. Papert argumenta que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando diseñan y construyen, lo que hace de la robótica educativa una herramienta clave para el desarrollo de competencias tecnológicas. Este enfoque fomenta la experimentación y la

creatividad, permitiendo que los estudiantes se involucren activamente en su proceso de aprendizaje al interactuar con robots y experimentar con programación básica.

Por otro lado, David Perkins, con su Teoría del Conocimiento Distribuido (1986), introduce un concepto innovador que complementa el construccionismo. Perkins sostiene que el conocimiento no reside únicamente en la mente de los individuos, sino que se distribuye entre las personas y las herramientas que utilizan. Este enfoque tiene especial relevancia en contextos rurales, donde los recursos tecnológicos suelen ser compartidos. La robótica educativa, en este caso, no solo fomenta el aprendizaje individual, sino que también promueve la colaboración, permitiendo que los estudiantes construyan conocimientos de manera colectiva mientras optimizan el uso de los recursos disponibles.

En el ámbito del pensamiento computacional, Jeanette Wing (2006) define este concepto como un conjunto de habilidades que incluye la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la formulación de algoritmos. Estas habilidades son esenciales para abordar problemas de manera estructurada y lógica, lo que las convierte en un componente central de la enseñanza de robótica educativa. Wing destaca que el pensamiento computacional no solo prepara a los estudiantes para el uso de tecnología, sino que también mejora su capacidad para resolver problemas en diferentes contextos, haciéndolo relevante tanto en zonas urbanas como rurales.

Complementando estas ideas, Mitchel Resnick (2007) introduce el concepto de Aprendizaje Creativo, desarrollado a través de Scratch, un lenguaje de programación visual que facilita la enseñanza de conceptos computacionales a estudiantes de primaria. Resnick argumenta que el aprendizaje creativo fomenta la exploración y la experimentación, permitiendo que los estudiantes desarrollen proyectos interactivos de manera intuitiva. En el contexto rural, Scratch se convierte en una herramienta accesible para enseñar pensamiento computacional y robótica, superando las barreras de la programación convencional.

En el caso colombiano, el Ministerio de Educación Nacional, en su política de Educación en Tecnología (2008), incorpora competencias tecnológicas en el currículo escolar para garantizar que los estudiantes adquieran habilidades digitales fundamentales. Esta política es especialmente

importante en zonas rurales, ya que promueve la inclusión tecnológica como una forma de reducir la brecha digital. Al integrar el pensamiento computacional y la robótica en el currículo, los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar competencias relevantes para el siglo XXI.

A esta integración tecnológica se suma el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), propuesto por David Jonassen (1996). Este enfoque pedagógico sugiere que los estudiantes aprenden de manera más efectiva al resolver problemas reales. En robótica educativa, el PBL permite que los estudiantes utilicen robots para abordar desafíos prácticos, como diseñar una solución para un problema específico en su comunidad. Esto no solo desarrolla habilidades técnicas y computacionales, sino también competencias como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.

Finalmente, las Políticas de TIC en Educación Rural implementadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2019) y el Aprendizaje Móvil, propuesto por Soloway y Norris (2020), fortalecen este marco teórico. Las políticas TIC buscan reducir la brecha digital mediante el acceso a recursos tecnológicos y la formación de competencias digitales en estudiantes y docentes rurales. Por otro lado, el aprendizaje móvil ofrece una alternativa flexible para integrar la tecnología en contextos donde la infraestructura es limitada, permitiendo que los estudiantes aprendan programación y robótica mediante dispositivos móviles y aplicaciones interactivas.

En conjunto, estas teorías y enfoques proporcionan un marco sólido para entender cómo la robótica educativa puede integrarse en contextos rurales, promoviendo el desarrollo del pensamiento computacional y otras competencias clave en estudiantes de primaria. Este marco no solo guía la investigación, sino que también asegura que las estrategias propuestas sean pertinentes, efectivas y aplicables al contexto específico de las zonas rurales colombianas.

2.3. Marco Conceptual.

La **robótica educativa** es una estrategia didáctica que utiliza robots o kits de robótica como recurso para favorecer el aprendizaje activo, significativo y basado en la resolución de problemas.

Va más allá de la programación, ya que estimula habilidades cognitivas, sociales y tecnológicas a través de la experimentación, la creatividad y el trabajo en equipo.

El **pensamiento computacional** es un conjunto de habilidades cognitivas y procedimentales que permiten a los estudiantes **abordar problemas complejos de forma lógica, sistemática y eficiente**. Según Wing (2006), incluye procesos como descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos. Aunque proviene del ámbito de la informática, es aplicable a múltiples áreas del conocimiento y a la vida cotidiana.

Descomposición de problemas: Habilidad para dividir un problema grande en partes más pequeñas y manejables. En el contexto del proyecto: secuenciar movimientos del robot para cumplir tareas simples.

Reconocimiento de patrones: Capacidad de identificar estructuras repetitivas o regulares en un problema o código. En el proyecto: detectar movimientos repetidos en las acciones del robot.

Abstracción: omitir detalles innecesarios para enfocarse en lo esencial y **Algoritmos:** diseñar una serie de pasos secuenciales para resolver un problema. En el proyecto: crear rutas optimizadas para que el robot evite obstáculos y cumpla tareas.

Motivación y actitud hacia la tecnología: Factor afectivo clave para que el pensamiento computacional sea acogido con interés y autonomía. En el proyecto: se mide a través del compromiso y la creatividad en proyectos prácticos con robótica.

Relación entre las variables

La **robótica educativa** (variable independiente), al ser implementada de forma didáctica mediante talleres secuenciales, **activa los procesos del pensamiento computacional** (variable dependiente) en estudiantes de primaria rural. Cada actividad está diseñada para fortalecer una o varias dimensiones del pensamiento computacional, y su éxito se mide a través de indicadores

observables como la formulación de algoritmos, la identificación de patrones o la motivación del estudiante.

2.4. Marco Contextual.

La presente investigación se desarrolla en un contexto rural del departamento del Quindío, Colombia, específicamente en las Instituciones Educativas José María Córdoba, Sede El Placer del municipio de Córdoba, y Hojas Anchas, Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia. Estas sedes rurales están ubicadas en zonas caficultoras y bananeras, donde las condiciones geográficas y socioeconómicas inciden directamente en la calidad y el acceso a la educación. La población estudiantil está compuesta por niños y niñas de los grados de preescolar a quinto de primaria, provenientes de familias con bajos ingresos y con escasas oportunidades de acceso a tecnologías digitales.

A pesar del compromiso de las instituciones educativas por ofrecer una formación integral, persisten barreras significativas como la limitada infraestructura tecnológica, la conectividad inestable a internet, la falta de formación especializada de los docentes en TIC y robótica, y la escasa integración curricular de herramientas digitales. Estas condiciones reflejan una realidad común en muchas escuelas rurales del país, donde la brecha digital continúa siendo una de las principales limitaciones para el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes.

En este entorno, los estudiantes han tenido pocas experiencias con tecnologías aplicadas al aprendizaje, lo cual se ve reflejado en bajos niveles de pensamiento lógico, dificultades para resolver problemas de forma estructurada y escaso contacto con el lenguaje computacional. No obstante, se evidencia en ellos una gran motivación e interés cuando se les brinda la posibilidad de interactuar con herramientas como el robot Edison, lo cual representa una oportunidad invaluable para transformar su experiencia educativa.

Este contexto rural, caracterizado por carencias pero también por potencialidades, representa un escenario ideal para implementar estrategias pedagógicas innovadoras como la robótica educativa, con el fin de promover el desarrollo del pensamiento computacional y contribuir a una educación más equitativa, pertinente y de calidad. A través de esta propuesta, se busca fortalecer las habilidades tecnológicas de los estudiantes desde edades tempranas, preparándolos para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digitalizada.

2.5. Marco Legal y Normativo.

El presente proyecto de investigación, que busca implementar estrategias basadas en robótica educativa para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de primaria en zonas rurales, se enmarca dentro de un conjunto de normativas y políticas nacionales e internacionales que regulan y promueven el uso de la tecnología en la educación. Estas disposiciones legales y normativas garantizan el acceso a una educación de calidad y equitativa, fortaleciendo las competencias digitales y tecnológicas necesarias para afrontar los retos del siglo XXI.

Normativas Internacionales

- **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N.º 4 de la Agenda 2030**

Este objetivo, promovido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establece como meta garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje para todos. En este contexto, el acceso a tecnologías educativas, como la robótica, es fundamental para cerrar las brechas digitales y mejorar los aprendizajes en comunidades rurales (ONU, 2015).

La integración de la robótica educativa en los entornos rurales contribuye directamente al cumplimiento de las metas del ODS 4, especialmente aquellas relacionadas con la adquisición de habilidades técnicas y digitales.

- **Declaración Mundial sobre Educación para Todos (UNESCO, 1990)**

Este documento subraya la importancia de garantizar el acceso universal a la educación y la equidad en el aprendizaje. La robótica educativa en zonas rurales responde a estas demandas

al proporcionar herramientas innovadoras para que los estudiantes desarrollen habilidades relevantes en un entorno de aprendizaje dinámico y colaborativo.

Normativas Nacionales

1. Constitución Política de Colombia (1991)

- **Artículo 67:** Declara la educación como un derecho y un servicio público con una función social, garantizando el acceso a una educación de calidad. Este proyecto, al proponer el uso de la robótica educativa, se alinea con el mandato constitucional de ofrecer educación equitativa y pertinente para todos los colombianos, independientemente de su ubicación geográfica.
- **Artículo 70:** Promueve el acceso a la ciencia y la tecnología como un derecho cultural, incentivando el uso de herramientas innovadoras para fortalecer el aprendizaje en las instituciones educativas.

2. Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

Esta ley regula la educación en Colombia y establece en su artículo 5 que la formación debe estar orientada hacia el desarrollo integral del estudiante, incluyendo competencias científicas, tecnológicas y culturales. Además, en el artículo 77, resalta la importancia de la tecnología como un área fundamental del conocimiento, promoviendo el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes.

La inclusión de robótica educativa en zonas rurales responde a los lineamientos de esta ley, al facilitar que los estudiantes adquieran competencias tecnológicas esenciales para su desarrollo integral.

3. **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad**

Este plan destaca la importancia de reducir la brecha digital y mejorar el acceso a la tecnología en comunidades vulnerables, especialmente en zonas rurales. En el capítulo dedicado a la educación, se enfatiza la integración de herramientas tecnológicas como parte de las estrategias para mejorar la calidad educativa.

El proyecto propuesto, al utilizar la robótica educativa, se alinea con este objetivo, garantizando que los estudiantes rurales tengan acceso a recursos tecnológicos innovadores que favorezcan su aprendizaje.

4. **Ley 1341 de 2009: Promoción de las TIC en la Educación**

Esta ley regula el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Colombia y destaca su papel como herramienta para fomentar el desarrollo educativo. El artículo 2 menciona la importancia de incorporar TIC en las aulas para fortalecer el acceso a la información y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5. **Decreto 1860 de 1994**

Este decreto establece normas para la organización del currículo en las instituciones educativas. En el artículo 35, se promueve la implementación de proyectos pedagógicos transversales, como los relacionados con la tecnología, que permitan a los estudiantes adquirir habilidades aplicables en su entorno. La robótica educativa, como proyecto transversal, cumple con este lineamiento, al integrar áreas como matemáticas, ciencias y tecnología.

Políticas Educativas y Tecnológicas

1. **Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente (Ministerio de Educación Nacional, 2013)**

Estas competencias buscan fortalecer las capacidades tecnológicas de los docentes para que integren de manera efectiva las TIC en sus prácticas pedagógicas. El proyecto considera la formación docente en robótica educativa como un componente esencial para garantizar su éxito en las zonas rurales.

2. Políticas de TIC en Educación Rural (Ministerio de Educación Nacional, 2019)

Estas políticas buscan reducir la brecha digital en zonas rurales a través del acceso a herramientas tecnológicas y la formación en competencias digitales. Este proyecto contribuye al cumplimiento de estas políticas al incorporar robótica educativa en escuelas rurales, promoviendo el desarrollo de habilidades computacionales.

3. Plan Decenal de Educación 2016-2026

Este plan incluye como una de sus prioridades la transformación de la educación a través de la innovación y el uso de tecnologías emergentes. La robótica educativa, como estrategia pedagógica, responde a estas metas al fomentar aprendizajes significativos y relevantes para las necesidades del siglo XXI.

Conexión con la Educación Rural

El marco legal y normativo expuesto refleja un compromiso claro con la inclusión tecnológica en la educación colombiana, especialmente en contextos rurales. Este proyecto no solo busca desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes de primaria, sino también garantizar que tengan acceso a herramientas pedagógicas innovadoras que potencien su aprendizaje. Al alinearse con estas normativas, se asegura que las propuestas sean pertinentes y sostenibles, contribuyendo a una educación más equitativa y de calidad.

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.

3.1. Cuadro Operacionalización de variables.

A continuación, se presenta el cuadro de Operacionalización de Variables, el cual sintetiza los principales elementos metodológicos de esta investigación. Este cuadro permite establecer una relación coherente entre la pregunta de investigación, los objetivos (general y específico), la hipótesis planteada y las variables involucradas en el estudio. Asimismo, se detallan las dimensiones e indicadores que guiarán la recolección y análisis de datos, lo que asegura una alineación clara entre el planteamiento del problema y el desarrollo metodológico. Esta estructura facilita una comprensión integral del enfoque adoptado para evaluar cómo el uso de la robótica educativa incide en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes rurales de primaria.

Tabla 1. *Operacionalización de Variables*

Operacionalización de Variables

Tema: Talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de las instituciones educativas José María Córdoba sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas sede Barcelona alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.

Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
Talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de las instituciones educativas José María	Proponer talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica que contribuya	<ul style="list-style-type: none"> Determinar los fundamentos teóricos referenciales que sustentan el pensamiento computacional a través del uso de la robótica educativa en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025. 	Los talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica desarrollan el pensamiento computacional en los estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025..	Variable Independiente: Uso de la robótica educativa.	<p>Actividades de robótica educativa.</p> <p>Recursos y herramientas tecnológicas disponibles.</p>	<p>Número de actividades implementadas con robótica.</p> <p>Acceso a materiales de robótica y tecnología en el aula</p>

Córdoba sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas sede Barcelona alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.?	al desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia,					
		2. Caracterizar el estado actual del pensamiento computacional en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025.			Abstracción y creación de algoritmos.	Evaluación del progreso en habilidades de resolución de problemas.
				Variable/s dependientes Desarrollo del pensamiento computacional.	Motivación y actitud hacia la tecnología y las ciencias.	Resultados académicos en áreas de ciencias y matemáticas. Nivel de interés y motivación en actividades tecnológicas y científicas.
					Habilidades de descomposición de problemas.	Evaluación del progreso en habilidades de resolución de problemas.

	<p>Quindío Colombia durante el año académico 2024 - 2025.</p>	<p>3. Elaborar talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta, Circasia, Quindío Colombia, durante el año académico 2024 - 2025.</p>			<p>Reconocimiento de patrones.</p>	
--	---	--	--	--	--	--

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

3.2. Diseño metodológico.

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque mixto, que combina elementos del enfoque cualitativo y cuantitativo para proporcionar una comprensión integral de la necesidad detectada. Este enfoque permite analizar tanto las percepciones y experiencias en torno a la robótica educativa, como medir objetivamente los resultados obtenidos en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de primaria en contextos rurales. Según Creswell y Plano Clark (2018), el enfoque mixto integra datos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una visión más completa del problema de investigación.

Enfoque cualitativo: Se utiliza para explorar las percepciones, actitudes y barreras relacionadas con la implementación de la robótica educativa mediante técnicas como entrevistas y observación. Este enfoque, como afirma Merriam (2009), permite comprender los significados y experiencias individuales, lo cual es esencial en un contexto educativo rural con características únicas.

Enfoque cuantitativo: Permite medir el impacto de las estrategias de robótica educativa en variables como el desarrollo del pensamiento computacional y el rendimiento académico mediante pruebas diagnósticas y encuestas. Este enfoque se fundamenta en la necesidad de obtener datos objetivos y verificables que sustenten las conclusiones de la investigación (Creswell, 2014).

El enfoque mixto es particularmente relevante en este contexto, ya que combina la riqueza del análisis descriptivo con la precisión de los datos estadísticos, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones pedagógicas (Tashakkori & Teddlie, 2010).

El diseño de esta investigación es de tipo exploratorio, descriptivo y cuasi-experimental. Este diseño se selecciona para comprender la problemática, describir las condiciones actuales y evaluar los efectos de la implementación de la robótica educativa.

Exploratorio: Busca identificar y analizar las características del entorno educativo rural, así como las percepciones de docentes y estudiantes sobre la tecnología y la robótica. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), el diseño exploratorio es útil cuando el fenómeno estudiado es poco conocido o no se ha abordado previamente en profundidad.

Descriptivo: Este componente se enfoca en caracterizar el nivel inicial de competencias digitales y pensamiento computacional de los estudiantes. Como señala Flick (2018), el diseño descriptivo permite documentar sistemáticamente las características de un fenómeno, estableciendo un diagnóstico claro.

Cuasi-experimental: Incluye la implementación de una estrategia pedagógica basada en robótica educativa y mide su impacto en el desarrollo de competencias computacionales mediante una comparación pre y post intervención. Según Campbell y Stanley (1963), este diseño es apropiado cuando no es posible realizar asignación aleatoria de los participantes, pero se desea evaluar la efectividad de una intervención.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.

- **Métodos**

En el marco de esta investigación, se utilizaron métodos teóricos que permiten estructurar y sustentar el proceso de obtención del conocimiento, facilitando la comprensión del fenómeno educativo analizado y generando una base sólida para la interpretación de los resultados. Estos métodos son esenciales en el nivel teórico del estudio, ya que permiten representar abstractamente las relaciones, estructuras y dinámicas que subyacen al desarrollo del pensamiento computacional a través del uso de la robótica educativa en contextos rurales.

Método descriptivo

El método descriptivo fue fundamental para caracterizar la realidad educativa de las instituciones rurales participantes, permitiendo documentar de manera sistemática las condiciones del contexto

en el que se implementó la propuesta. A través de este enfoque se logró obtener un panorama claro y detallado de factores como el nivel socioeconómico de los estudiantes, la disponibilidad de recursos tecnológicos, la formación docente, y las prácticas pedagógicas en el área de tecnología e informática.

Este método permitió establecer una línea de base que sirvió de punto de partida para comprender las necesidades, limitaciones y potencialidades del entorno rural en relación con la integración de la robótica educativa. Según Best y Kahn (2006), el método descriptivo permite observar, registrar y analizar fenómenos tal como se presenta en la realidad, lo que resultó clave para fundamentar la pertinencia de la intervención propuesta.

Método experimental

El segundo método teórico central fue el método experimental, el cual permitió implementar y evaluar la estrategia pedagógica diseñada a través de los talleres secuenciales con robótica educativa. Este método se enfocó en identificar los efectos de la intervención sobre el desarrollo del pensamiento computacional, comparando los resultados obtenidos antes y después de su aplicación mediante pruebas diagnósticas iniciales y finales.

La lógica experimental se aplicó en un diseño cuasi-experimental, dadas las condiciones naturales del contexto educativo rural y la imposibilidad de asignar aleatoriamente los participantes. No obstante, se logró establecer una relación causa-efecto entre la intervención pedagógica y el progreso de los estudiantes en habilidades como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos.

Tal como lo afirman Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), el método experimental permite controlar y evaluar los cambios producidos en las variables dependientes como resultado directo de la manipulación de una variable independiente, lo cual se logró evidenciar en los resultados del estudio.

- **Técnicas**

Observación directa: Se utiliza para registrar las dinámicas de aprendizaje de los estudiantes durante las actividades de robótica educativa. Esta técnica, según Angrosino (2012), es esencial para comprender el comportamiento en un entorno natural.

Entrevistas semi-estructuradas: Dirigidas a docentes, permiten explorar sus percepciones, conocimientos y actitudes hacia el uso de la robótica en el aula. Como indica Kvale (2007), las entrevistas semi-estructuradas combinan preguntas abiertas y estructuradas, facilitando la recolección de información rica y detallada.

Encuestas: Aplicadas a estudiantes y docentes, recogen información cuantitativa sobre sus competencias tecnológicas y conocimientos previos. Este instrumento es útil para obtener datos estadísticamente significativos (Hernández Sampieri et al., 2014).

Prueba diagnóstica y finale: Diseñadas para evaluar el nivel inicial y final de pensamiento computacional de los estudiantes, estas pruebas permiten medir la efectividad de la intervención.

Análisis documental: Consiste en revisar los currículos y programas de formación tecnológica para identificar alineaciones con las estrategias pedagógicas propuestas. Según Bowen (2009), esta técnica es fundamental para contextualizar el problema y validar la relevancia de la intervención.

- **Instrumentos**

Cuestionarios: Recolectan datos sobre habilidades tecnológicas, nivel de pensamiento computacional y actitudes hacia la robótica (Creswell, 2014).

Guías de observación: Permiten registrar el desempeño de los estudiantes durante las actividades prácticas.

Entrevistas: Diseñadas para recopilar información sobre las percepciones y experiencias de los docentes.

Pruebas de Diagnóstica y Final: Miden competencias específicas de pensamiento computacional, como descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y creación de algoritmos antes y después de aplicar los talleres.

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.

En el presente estudio, los instrumentos de recolección de datos fueron seleccionados con el propósito de obtener información pertinente, confiable y suficiente para comprender el fenómeno investigado: el desarrollo del pensamiento computacional a través del uso de la robótica educativa en estudiantes de primaria de contextos rurales. La elección de cada instrumento responde a la naturaleza mixta del enfoque metodológico, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas que permiten triangular la información y profundizar en la interpretación de los resultados.

Cuestionarios: Aplicados a estudiantes y docentes, tienen como finalidad recolectar datos cuantitativos sobre el nivel de habilidades tecnológicas, el conocimiento previo en pensamiento computacional y las actitudes frente a la robótica educativa. Se estructuraron en formularios digitales a través de Google Forms, lo cual facilitó su aplicación en campo. Estos datos son esenciales para establecer una línea base antes de la intervención y para analizar cambios posteriores en actitudes y competencias.

Guías de observación: Su propósito fue registrar el desempeño de los estudiantes durante la ejecución de las actividades prácticas con el robot Edison. A través de estas guías se documentaron aspectos como la participación, el trabajo colaborativo, el seguimiento de instrucciones, la aplicación del pensamiento lógico y el nivel de autonomía. Este instrumento permitió recoger datos cualitativos en el entorno natural del aula, ofreciendo una mirada contextualizada del aprendizaje.

Entrevistas semi-estructuradas: Dirigidas a docentes, su propósito fue explorar las percepciones, experiencias y actitudes hacia el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica. Se utilizaron como una herramienta cualitativa para profundizar en los saberes previos,

las expectativas, los retos enfrentados y las sugerencias desde la experiencia docente, fortaleciendo así el análisis reflexivo del impacto del proyecto.

Pruebas diagnóstica y final: Diseñadas específicamente para esta investigación, su propósito fue medir de forma objetiva el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica. Evaluaron habilidades clave como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos. Los resultados obtenidos permitieron hacer comparaciones pre y post, evaluando el nivel de avance de los participantes.

Todos los instrumentos fueron sometidos a validación de contenido por parte de compañeros docentes especialistas en educación, tecnología, quienes verificaron la coherencia entre los ítems y los objetivos de investigación garantizando la confiabilidad de los instrumentos. En el caso de los cuestionarios, se evaluó la consistencia de las respuestas utilizando escalas tipo Likert con ítems relacionados, lo que permitió identificar posibles contradicciones y reforzar su fiabilidad. Todos los instrumentos se aplicaron bajo las mismas condiciones, orientaciones y criterios, asegurando homogeneidad en la recolección de datos y evitando sesgos derivados del procedimiento. De esta manera, la selección, diseño y validación de los instrumentos responde a la necesidad de contar con herramientas sólidas que permitan garantizar la calidad de la información recolectada, en concordancia con los objetivos de la investigación y con las particularidades del contexto rural estudiado.

3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.

La presente investigación utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, dado que la selección de los participantes respondió a criterios previamente establecidos, basados en las características del contexto educativo rural y en la viabilidad de aplicación de la estrategia pedagógica. Este tipo de muestreo es adecuado cuando el propósito no es obtener una muestra estadísticamente representativa de toda la población, sino seleccionar unidades que, por sus condiciones particulares, permiten profundizar en el fenómeno de estudio (Hernández Sampieri et al., 2014).

De acuerdo con Flick (2018), en los estudios con enfoque cualitativo y mixto, las muestras no requieren ser grandes ni aleatorias, sino que deben ser seleccionadas estratégicamente para capturar la riqueza del fenómeno investigado. En este sentido, se considera que una muestra intencional, aunque de tamaño limitado, es válida siempre que refleje las características esenciales de la población objetivo y permita obtener datos relevantes y pertinentes para el análisis. Esta muestra facilitará la aplicación y evaluación de las estrategias basadas en robótica educativa, asegurando que los resultados sean contextualizados y útiles para proponer mejoras pedagógicas adaptadas a las realidades del entorno rural.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión definen las condiciones mínimas que debían cumplir los participantes para formar parte de la muestra. En esta investigación, se incluyeron:

- Estudiantes matriculados en los grados de preescolar a quinto de primaria en las sedes rurales de las Instituciones Educativas José María Córdoba, Sede El Placer de Córdoba, Quindío y Hojas Anchas del municipio de Circasia Quindío.
- Estudiantes que asistieran de forma regular a las clases durante el periodo de intervención.
- Docentes de las sedes mencionadas que tuvieran contacto directo con los estudiantes y participaran en la planeación o acompañamiento de las actividades.
- Instituciones educativas con interés institucional en fortalecer el área de tecnología e informática mediante metodologías innovadoras y lugar en el cual labora la docente que desarrolla la investigación.
- Disponibilidad y disposición para participar en las actividades de la investigación.

Criterios de exclusión

Fueron excluidos de la muestra:

- Estudiantes que, por razones médicas, familiares o logísticas, no asistieron de manera constante a las sesiones del proyecto.

- Estudiantes con habilidades tecnológicas avanzadas que puedan sesgar los resultados de la investigación.

Criterios de eliminación

Durante el desarrollo del proyecto, se aplicaron criterios de eliminación a aquellos participantes que inicialmente cumplían con los criterios de inclusión, pero que:

- Abandonaron el proceso antes de completarlo, impidiendo la recolección completa de datos pre y post.
- No entregaron información válida en los instrumentos (pruebas, encuestas, entrevistas), lo cual comprometía la consistencia de los resultados.

Este proceso de selección permitió asegurar que la muestra estuviera compuesta por participantes con condiciones homogéneas en cuanto al contexto y disponibilidad, garantizando así la coherencia metodológica del estudio y la viabilidad de la intervención pedagógica.

3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).

En cuanto a los componentes, en el presente proceso de investigación se recogió información a partir de diversos instrumentos, diseñados para la obtención de datos cualitativos y cuantitativos, y con base en ellos analizar el impacto que genera el uso de la robótica educativa en el aprendizaje y desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de primaria de la zona rural. El componente central de este proceso fue la aplicación de entrevistas semi-estructuradas, tanto a maestros como a estudiantes, las entrevistas y los cuestionarios permitieron recopilar desde una perspectiva reflexiva y contextualizada, las percepciones, actitudes, conocimientos previos y competencias tecnológicas de los participantes ante el uso del uso de la Robótica como estrategia pedagógica. En dicho proceso, la valoración de las entrevistas permitió entender las expectativas, desafíos y niveles de apropiación tecnológica en los estudiantes y docentes encuestados, que a su vez mostraron tanto las fortalezas como necesidades de formación existentes. Por otro lado, se realizaron pruebas diagnósticas iniciales y finales al inicio y término

de la implementación de la propuesta con los estudiantes, con el fin de hacer una evaluación del nivel de desarrollo del pensamiento computacional de forma objetiva.

Estas pruebas fueron diseñadas para identificar habilidades clave como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos, las cuales son fundamentales para el pensamiento computacional. Los resultados obtenidos permitieron establecer comparaciones que evidencian el progreso individual y grupal de los estudiantes como resultado de la intervención pedagógica basada en robótica educativa.

Durante la ejecución de los talleres, se utilizó la observación directa. Esta herramienta permitió registrar aspectos relevantes del comportamiento de los estudiantes, tales como la participación activa, el trabajo colaborativo, la interacción con los robots, el nivel de comprensión de las actividades y la evolución en la aplicación de conceptos computacionales. La observación directa fue una fuente valiosa de información cualitativa que enriqueció el análisis de los resultados y permitió triangular los hallazgos obtenidos a través de los demás instrumentos. En conjunto, estas estrategias metodológicas ofrecieron una visión amplia del proceso, contribuyendo significativamente a la validación de los beneficios de la robótica como herramienta didáctica en contextos rurales.

3.3.1. Aplicación de los instrumentos.

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA A DOCENTES

Con el propósito de conocer las percepciones, actitudes y niveles de familiaridad de los docentes frente a la robótica educativa, el 8 octubre de 2024 se aplicó una encuesta Semi-estructurada a través de Google forms que permitió recoger información relevante sobre sus conocimientos previos, competencias tecnológicas y disposición hacia el uso de estas herramientas en contextos rurales.

Figura 3. Pantallazo Google Form Encuesta a Docentes

Uso de la robótica educativa para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes rurales de primaria

El objetivo de este entrevista es conocer la percepción, actitud y experiencias de los docentes frente al uso de la robótica educativa en el sector rural en el departamento del Quindío, considerando las oportunidades y limitaciones tecnológicas del contexto.

Nombre Completo *

Texto de respuesta breve

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 4. Encuesta a Docentes frente al uso de La Robótica Educativa en el sector rural

USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES RURALES DE PRIMARIA

Objetivo: Conocer la percepción, actitud y experiencias de los docentes frente al uso de la robótica educativa en el sector rural, considerando las oportunidades y limitaciones tecnológicas del contexto.

Esta entrevista está compuesta por preguntas abiertas que buscan explorar su experiencia como docente en relación con el uso de la tecnología y la robótica educativa. Por favor, responda con total sinceridad y profundidad. Sus aportes serán de gran valor para esta investigación.

Datos generales del docente

- Nombre (opcional): _____
- Área que orienta: _____
- Tiempo de experiencia docente: _____ años
- Grado(s) que enseña actualmente: _____

Experiencia y formación en tecnologías

1. ¿Cómo describiría su experiencia con el uso de herramientas tecnológicas en el aula?
2. ¿Ha recibido formación específica en tecnologías educativas o robóticas? ¿Qué tipo de formación?

Percepción sobre la robótica educativa

3. ¿Qué entiende usted por robótica educativa?
4. ¿Considera que la robótica educativa puede ser una herramienta útil para mejorar los aprendizajes de los estudiantes rurales? ¿Por qué?
5. ¿Qué beneficios considera que puede aportar la robótica al desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas o la creatividad en los estudiantes?

Actitud frente a la implementación de la robótica

6. ¿Estaría dispuesto(a) a implementar proyectos de robótica en su aula si contara con los recursos necesarios? ¿Qué lo motivaría o desmotivaría?
7. ¿Qué tan relevante cree que es integrar la robótica en el currículo de los estudiantes rurales frente a los desafíos educativos actuales?

Barreras tecnológicas en contextos rurales

8. ¿Qué limitaciones ha identificado en su sede o institución para el uso de tecnologías (infraestructura, conectividad, equipos, formación)?
9. ¿De qué manera cree que estas barreras afectan la implementación de proyectos de robótica educativa?
10. ¿Qué soluciones o estrategias considera viables para superar estas limitaciones en el contexto rural?

Tu opinión importa

11. En su opinión, ¿qué condiciones deberían garantizarse para que una propuesta de robótica educativa sea exitosa en el sector rural?

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES PRIMARIA RURAL

Con el fin de obtener información relevante sobre las competencias tecnológicas y los conocimientos previos que poseen los estudiantes en relación con el uso de la tecnología y la robótica educativa, el 29 de Octubre de 2024, se aplicó una encuesta estructurada a estudiantes de los grados 1° a 5° que permitió identificar el nivel de familiaridad de los niños y niñas con herramientas digitales, así como su percepción, interés y disposición hacia el trabajo con recursos tecnológicos en el aula.

Figura 5. *Encuesta a Estudiantes de Primaria de la zona rural*

ENCUESTA DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS EN ROBÓTICA EDUCATIVA EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA SECTOR RURAL

Esta encuesta tiene como propósito identificar el nivel de competencias tecnológicas y los conocimientos previos sobre robótica educativa en estudiantes de primaria en contextos rurales.

Docente: Ayadilh Peña Quiroga

Grado: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Marca con una "X" la respuesta que mejor refleje tu experiencia. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Uso general de tecnología

1. ¿Has usado alguna vez un computador o una tableta?

Sí No

2. ¿Con qué frecuencia usas un computador o tableta?

Todos los días Algunas veces a la semana Muy pocas veces Nunca

3. ¿Para qué actividades utilizas estas herramientas? (Puedes marcar más de una)

Jugar Ver videos Hacer tareas Buscar información

Otro: _____

4. ¿Sabes encender y apagar un computador o tableta por tu cuenta?

Sí A veces No

Competencias tecnológicas básicas

5. ¿Sabes usar programas como Word, Paint, PowerPoint o Scratch?

Sí, varios Uno o dos No los conozco

6. ¿Sabes guardar un archivo o imprimir un documento?

Sí No Con ayuda

7. ¿Has usado Internet para buscar información o aprender algo nuevo?

Sí No No recuerdo

Conocimientos previos sobre robótica

8. ¿Sabes qué es un robot?

Sí ... He escuchado la palabra, pero no sé qué es No

9. ¿Has visto o utilizado un robot en clase o fuera de ella?
 Sí lo he usado Solo lo he visto Nunca
10. ¿Sabías que los robots se pueden programar para hacer tareas?
 Sí No No estoy seguro/a
11. ¿Has jugado con juegos o aplicaciones donde das instrucciones para mover personajes u objetos?
 Sí No No recuerdo

Pensamiento computacional y resolución de problemas

12. Cuando tengo un problema, intento dividirlo en pasos pequeños para solucionarlo.
 Siempre A veces Nunca
13. ¿Te resulta fácil seguir instrucciones paso a paso hasta completar una actividad?
 Sí A veces No
14. ¿Te gusta encontrar nuevas formas de resolver un problema?
 Sí A veces No

Actitud frente a la tecnología y la robótica

15. ¿Te gusta usar tecnología como computadores, tabletas o robots en clase?
 Mucho Poco Nada
16. ¿Te gustaría aprender a programar robots o crear cosas usando tecnología?
 Sí Tal vez No
17. ¿Te sientes seguro/a cuando usas herramientas tecnológicas?
 Sí A veces No
18. ¿Qué tan motivado/a te sentirías si pudieras trabajar con robótica en clase?
 Muy motivado/a Algo motivado/a Poco motivado/a
 Nada motivado/a

 Firma del Estudiante

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

PRUEBA DIAGNÓSTICA Y FINAL

Con el propósito de identificar el nivel de desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes antes y después de la implementación de las actividades pedagógicas basadas en robótica educativa, se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes de 1° a 5° en dos momentos: al inicio el 13 de Noviembre del 2024 y al final del proceso el 9 de Julio del 2025. Esta evaluación permitió valorar aspectos clave como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción, el diseño de algoritmos y el pensamiento lógico secuencial.

Figura 6. *Prueba Diagnóstica y Final: Pensamiento Computacional en Estudiantes de Primaria del sector rural*

Abstracción

5. El robot necesita encender una lámpara. Hay muchos cables, pero solo uno sirve. ¿Qué harías para encontrar el correcto sin probarlos todos?

- Probar todos uno por uno
 Buscar pistas que ayuden a decidir
 Pedir ayuda y no intentar
 No hacer nada

Explica por qué elegiste esa opción: _____

6. Escribe cinco pasos para enseñarle a alguien cómo hacer un sándwich:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Algoritmos y Secuencias

7. Une las instrucciones con su resultado esperado:

- a) Avanzar dos pasos Llega a la meta
b) Girar a la izquierda Cambia de dirección
c) Repetir tres veces: saltar Hace tres saltos seguidos

8. Dibuja un camino sencillo en una cuadrícula (3x3) para que el robot llegue a la meta.

Luego, escribe los pasos:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Cuéntame:

9. ¿Te gustaría aprender más sobre cómo programar robots o resolver retos usando tecnología?

- Sí No No estoy segura/a

Explica tu respuesta: _____

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

3.3.2. Procesamiento de la información.

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA A DOCENTES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales ofrecen una visión general del panorama educativo en relación con la integración de la robótica como estrategia pedagógica innovadora. Es de resaltar que esta encuesta fue aplicada a docentes de diferentes áreas del conocimiento y que enseñan en diferentes niveles educativos (primaria, secundaria y media), con

el objetivo de tener una perspectiva amplia de la importancia del uso de la robótica en diferentes contextos en los que el estudiante se debe enfrentar.

Tabla 2. *Resultados Encuesta a Docentes*

Dimensión Evaluada	Principales Resultados Reportados	Síntesis Cualitativa	Tendencia General
Uso de tecnología en el aula	20 docentes reportan uso frecuente; 5 ocasional	Se utilizan herramientas como video, presentaciones, celulares educativos, y plataformas básicas.	Uso activo, aunque con limitaciones técnicas.
Formación en tecnologías/robótica	12 con formación básica en TIC; 5 han recibido talleres en robótica; 8 sin formación formal	El interés por formarse en robótica es alto, incluso entre quienes no tienen experiencia previa.	Formación media; deseo de actualización.
Concepto de robótica educativa	Todos la relacionan con aprendizaje práctico, programación, y trabajo por proyectos	Reconocen que favorece el pensamiento lógico, el trabajo colaborativo y la motivación.	Concepción adecuada y alineada con su función pedagógica.
Utilidad para estudiantes rurales	25 consideran que es una herramienta útil y pertinente	La ven como una forma de cerrar brechas educativas y fomentar aprendizajes significativos.	Aceptación unánime sobre su potencial.
Beneficios percibidos	Desarrollo del pensamiento lógico, creatividad, motivación, resolución de problemas	Se valora la robótica como puente entre teoría y práctica.	Altamente valorada como estrategia didáctica.
Actitud hacia su implementación	22 implementarían robótica si tuvieran los recursos; 3 lo harían con condiciones mínimas	Se sienten motivados por el impacto en los estudiantes; desmotivados por la falta de equipos o formación.	Alta disposición docente.
Importancia en el currículo rural	24 creen que es muy relevante; 1 dice que debe adaptarse progresivamente	Consideran que es una vía para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.	Alta percepción de pertinencia curricular.
Barreras tecnológicas identificadas	Falta de equipos (21), conectividad (17), formación (13), apoyo institucional (10)	Las limitaciones son estructurales, pero no impiden el interés ni el deseo de innovar.	Reconocen obstáculos pero no los ven como imposibles de superar.
Impacto de las barreras	Afectan la continuidad de procesos, limitan la implementación y desmotivan a veces	Se busca el ingenio para trabajar con lo poco que hay.	Las barreras condicionan pero no paralizan.

Soluciones y estrategias viables	Proyectos colaborativos, capacitaciones locales, alianzas con universidades	Sugieren talleres prácticos, kits de bajo costo, y trabajo comunitario.	Foco en soluciones accesibles y contextualizadas.
Condiciones para una propuesta exitosa	Capacitación docente, kits funcionales, apoyo institucional, conexión a internet	El rol del acompañamiento pedagógico y la sostenibilidad son claves para el éxito.	Visión clara de lo necesario para lograr impacto.

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES PRIMARIA RURAL

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales ofrecen una visión general sobre las condiciones iniciales de los estudiantes frente a la propuesta pedagógica basada en robótica. El total de estudiantes encuestados fueron 38 estudiantes, de los cuales 15 pertenecen al nivel de Preescolar a Segundo y 23 al nivel de Tercero a Quinto.

Tabla 3. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Preescolar a Segundo

RESULTADOS NIVEL PREESCOLAR A SEGUNDO				
ÍTEM EVALUADO		Sí	A veces	No
USO GENERAL DE TECNOLOGÍA				
1	¿Has usado alguna vez un computador o tableta?	4	–	11
2	¿Con qué frecuencia usas un computador o tableta?	3	5	7
4	¿Sabes encender y apagar un computador o tableta por tu cuenta?	3	2	10
COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS				
5	¿Sabes usar programas como Word, Paint, PowerPoint o Scratch?	1	3	11
6	¿Sabes guardar un archivo o imprimir un documento?	2	2	11
7	¿Has usado internet para buscar información o aprender algo nuevo?	2	–	13
CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE ROBÓTICA				
8	¿Sabes qué es un robot?	1	4	10
9	¿Has visto o utilizado un robot en clase o fuera de ella?	0	2	13
10	¿Sabías que los robots se pueden programar para hacer tareas?	1	2	12
11	¿Has jugado con aplicaciones donde das instrucciones para mover personajes u objetos?	3	2	10
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				

12	¿Cuándo tengo un problema, intento dividirlo en pasos pequeños para solucionarlo?	2	5	8
13	¿Te resulta fácil seguir instrucciones paso a paso hasta completar una actividad?	4	6	5
14	¿Te gusta encontrar nuevas formas de resolver un problema?	7	3	5
ACTITUD FRENTE A LA TECNOLOGÍA Y LA ROBÓTICA				
15	¿Te gusta usar tecnología como tabletas, computadores o robots en clase?	5	6	4
16	¿Te gustaría aprender a programar robots o crear cosas usando tecnología?	7	5	3
17	¿Te sientes seguro/a cuando usas herramientas tecnológicas?	2	6	7
18	¿Te sentirías motivado/a si pudieras trabajar con robótica en clase?	6	6	3

USO GENERAL DE TECNOLOGÍA		Jugar	Ver videos	Hacer tareas	Buscar Inf.	otro
3	¿Para qué actividades utilizas estas herramientas?	9	4	2	-	-

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 1. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Preescolar a Segundo



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Tabla 4. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Tercero a Quinto

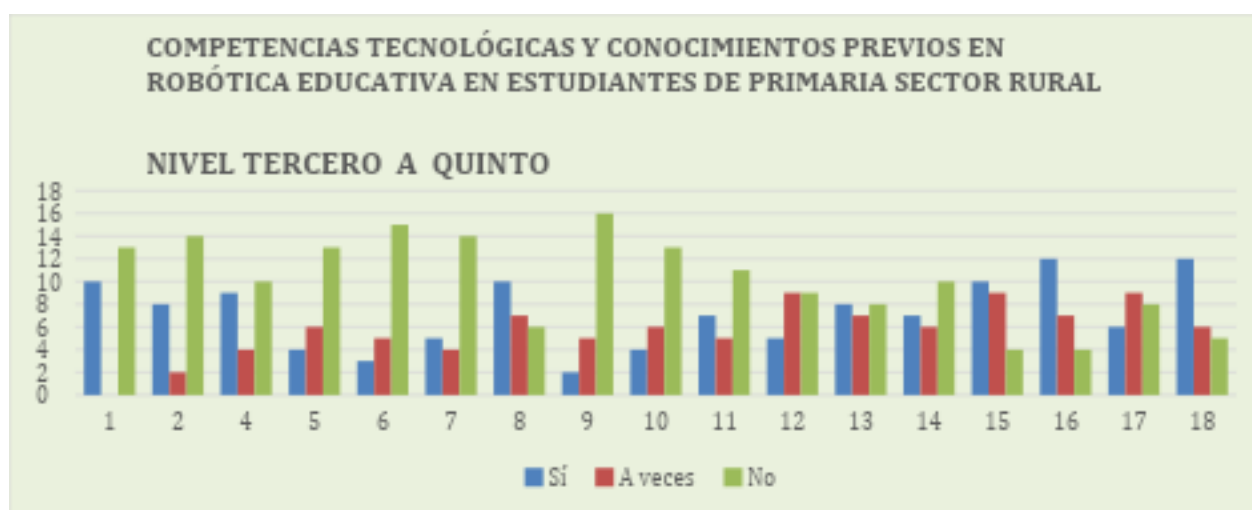
RESULTADOS NIVEL TERCERO A QUINTO				
ÍTEM EVALUADO		Sí	A veces	No
USO GENERAL DE TECNOLOGÍA				
1	¿Has usado alguna vez un computador o tableta?	10	-	13
2	¿Con qué frecuencia usas un computador o tableta?	8	2	14
4	¿Sabes encender y apagar un computador o tableta por tu cuenta?	9	4	10
COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS				
5	¿Sabes usar programas como Word, Paint, PowerPoint o Scratch?	4	6	13
6	¿Sabes guardar un archivo o imprimir un documento?	3	5	15
7	¿Has usado internet para buscar información o aprender algo nuevo?	5	4	14
CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE ROBÓTICA				
8	¿Sabes qué es un robot?	10	7	6
9	¿Has visto o utilizado un robot en clase o fuera de ella?	2	5	16
10	¿Sabías que los robots se pueden programar para hacer tareas?	4	6	13
11	¿Has jugado con aplicaciones donde das instrucciones para mover personajes u objetos?	7	5	11
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				
12	¿Cuándo tengo un problema, intento dividirlo en pasos pequeños para solucionarlo?	5	9	9
13	¿Te resulta fácil seguir instrucciones paso a paso hasta completar una actividad?	8	7	8
14	¿Te gusta encontrar nuevas formas de resolver un problema?	7	6	10
ACTITUD FRENTE A LA TECNOLOGÍA Y LA ROBÓTICA				
15	¿Te gusta usar tecnología como tabletas, computadores o robots en clase?	10	9	4

16	¿Te gustaría aprender a programar robots o crear cosas usando tecnología?	12	7	4
17	¿Te sientes seguro/a cuando usas herramientas tecnológicas?	6	9	8
18	¿Te sentirías motivado/a si pudieras trabajar con robótica en clase?	12	6	5

USO GENERAL DE TECNOLOGÍA		Jugar	Ver videos	Hacer tareas	Buscar Inf.	otro
3	¿Para qué actividades utilizas estas herramientas?	14	6	3	-	-

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 2. Resultados Encuesta a Estudiantes nivel Tercero a Quinto



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

PRUEBA DIAGNÓSTICA Y FINAL

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales permiten evidenciar el progreso alcanzado por los estudiantes durante la experiencia formativa.

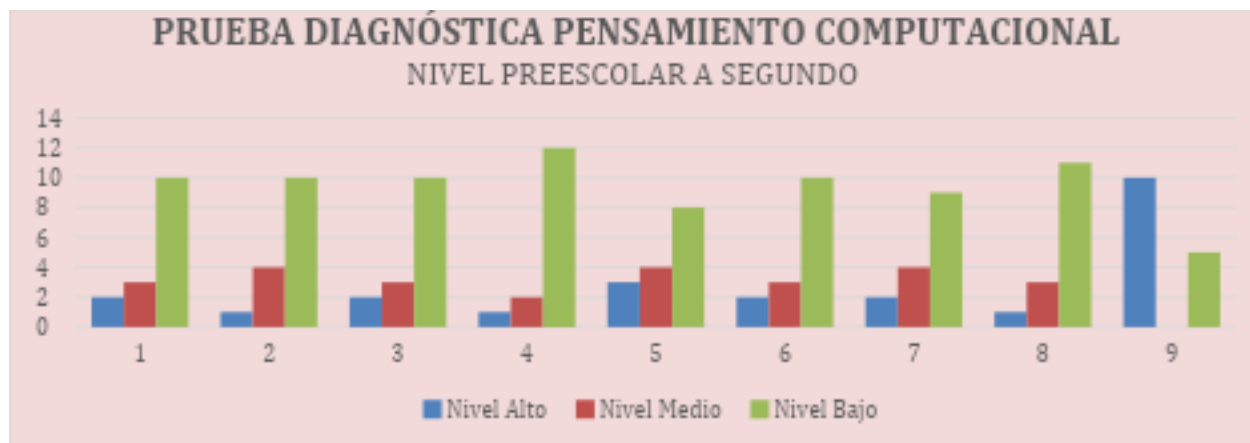
RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA

Tabla 5. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Preescolar a Segundo

Área Evaluada		Ítem / Evidencia solicitada	Nivel Alto	Nivel Medio	Nivel Bajo
Descomposición de Problemas	1	Escribe o dibuja los pasos para que el robot recoja una pelota	2	3	10
	2	Secuencia A → B (trayecto del robot)	1	4	10
Reconocimiento de Patrones	3	Completa la secuencia de acciones	2	3	10
	4	Completa la secuencia numérica	1	2	12
Abstracción	5	Selecciona estrategia para encender lámpara	3	4	8
	6	Pasos para hacer un sándwich	2	3	10
Algoritmos y Secuencias	7	Une instrucciones con resultados esperados	2	4	9
	8	Dibujo del camino y pasos en cuadrícula 3x3	1	3	11
Actitud hacia la tecnología	9	Deseo de aprender más sobre robótica	10	–	5

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 3. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Preescolar a Segundo

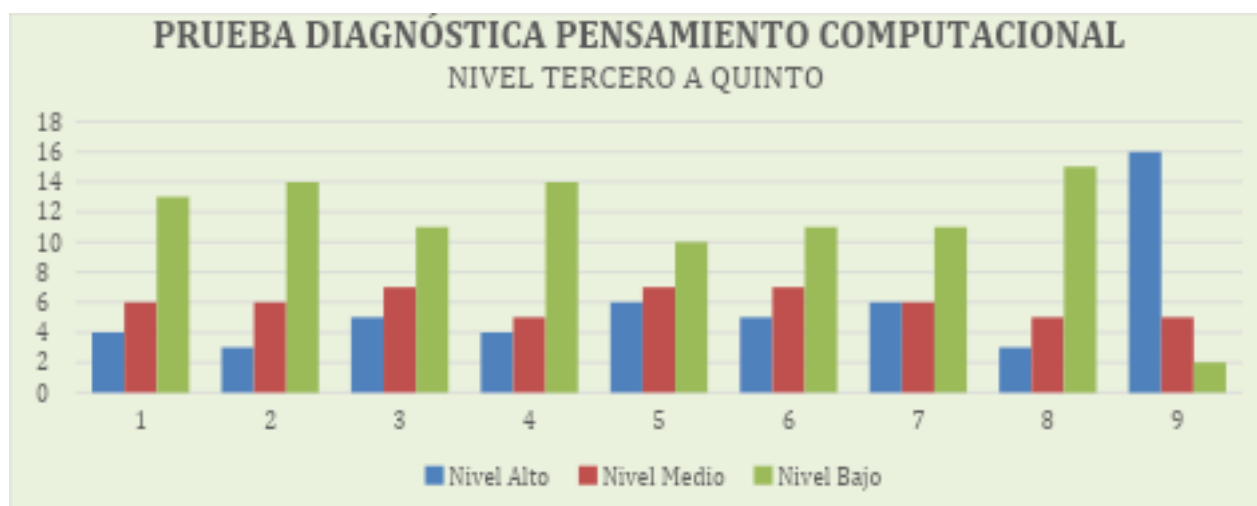


Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Tabla 6. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Tercero a Quinto

Área Evaluada		Ítem / Evidencia solicitada	Nivel Alto	Nivel Medio	Nivel Bajo
Descomposición de Problemas	1	Escribe o dibuja los pasos para que el robot recoja una pelota	4	6	13
	2	Secuencia A → B (trayecto del robot)	3	6	14
Reconocimiento de Patrones	3	Completa la secuencia de acciones	5	7	11
	4	Completa la secuencia numérica	4	5	14
Abstracción	5	Selecciona estrategia para encender lámpara	6	7	10
	6	Pasos para hacer un sándwich	5	7	11
Algoritmos y Secuencias	7	Une instrucciones con resultados esperados	6	6	11
	8	Dibujo del camino y pasos en cuadrícula 3x3	3	5	15
Actitud hacia la tecnología	9	Deseo de aprender más sobre robótica	16	5	2

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 4. Resultado prueba Diagnóstica Nivel Tercero a Quinto

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

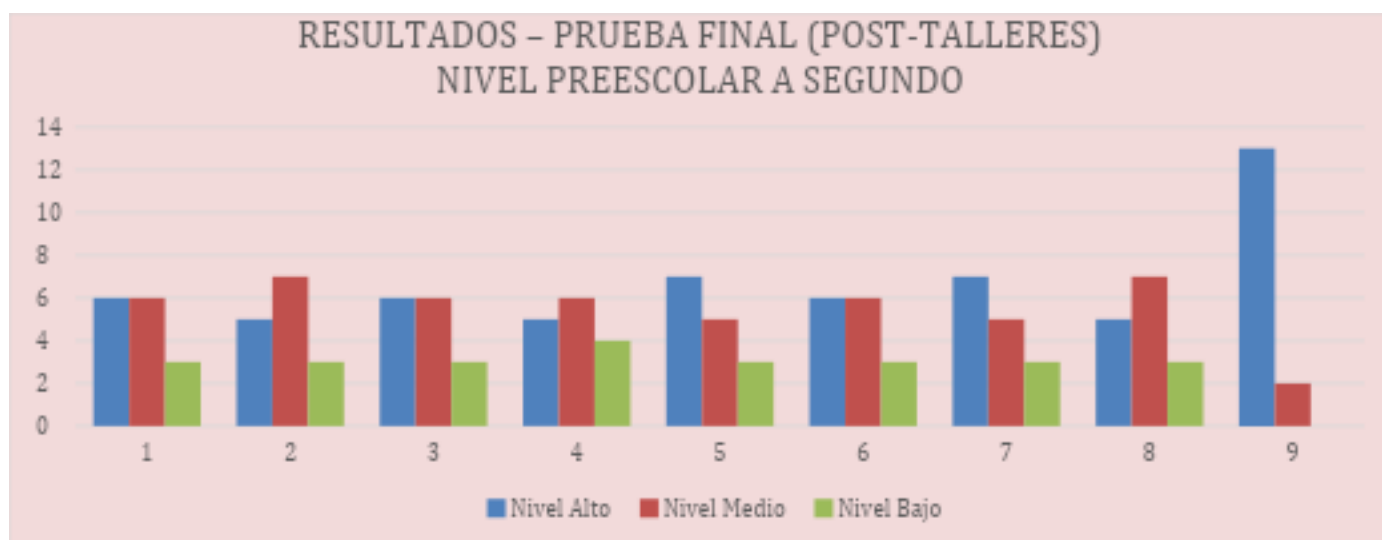
RESULTADOS – PRUEBA FINAL (POST-TALLERES)

Tabla 7. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Preescolar a Segundo

Área Evaluada		Ítem / Evidencia Solicitada	Nivel Alto	Nivel Medio	Nivel Bajo
Descomposición de Problemas	1	Pasos para que el robot recoja una pelota	6	6	3
	2	Trayecto del robot A → B	5	7	3
Reconocimiento de Patrones	3	Completar secuencia de acciones	6	6	3
	4	Completar secuencia numérica	5	6	4
Abstracción	5	Elegir estrategia para encender lámpara	7	5	3
	6	Pasos para hacer un sándwich	6	6	3
Algoritmos y Secuencias	7	Relación entre instrucciones y resultados	7	5	3
	8	Camino en cuadrícula y pasos	5	7	3
Actitud	9	Deseo de seguir aprendiendo sobre robótica	13	2	0

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 5. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Preescolar a Segundo

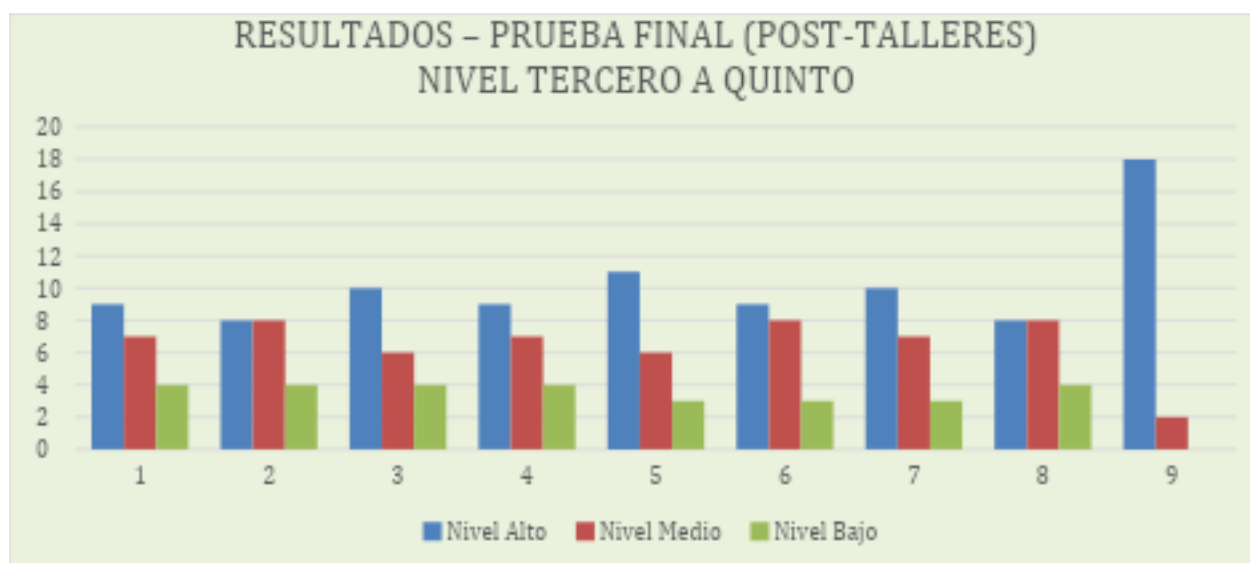


Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Tabla 8. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Tercero a Quinto

Área Evaluada		Ítem / Evidencia Solicitada	Nivel Alto	Nivel Medio	Nivel Bajo
Descomposición de Problemas	1	Pasos para que el robot recoja una pelota	9	7	4
	2	Trayecto del robot A → B	8	8	4
Reconocimiento de Patrones	3	Completar secuencia de acciones	10	6	4
	4	Completar secuencia numérica	9	7	4
Abstracción	5	Elegir estrategia para encender lámpara	11	6	3
	6	Pasos para hacer un sándwich	9	8	3
Algoritmos y Secuencias	7	Relación entre instrucciones y resultados	10	7	3
	8	Camino en cuadrícula y pasos	8	8	4
Actitud	9	Deseo de seguir aprendiendo sobre robótica	18	2	0

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Gráfica 6. Resultado prueba Final (Post-talleres) Nivel Tercero a Quinto

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA A DOCENTES

Los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada a 25 docentes que enseñan en distintos niveles (primaria, secundaria y media) y áreas del conocimiento reflejan una percepción altamente positiva frente a la robótica educativa como estrategia pedagógica en el contexto rural. A pesar de las limitaciones propias del entorno como la falta de infraestructura tecnológica, conectividad e incluso formación especializada, los docentes manifiestan no solo un fuerte interés en implementar proyectos de robótica, sino también una clara comprensión de sus beneficios pedagógicos.

La mayoría de los docentes reconocen que la robótica puede potenciar el desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo en los estudiantes, especialmente en zonas rurales donde los recursos educativos suelen ser limitados. Esta valoración positiva trasciende el nivel educativo y el área de enseñanza, lo cual demuestra que la robótica es vista como una herramienta transversal e inclusiva, capaz de adaptarse a diferentes contextos curriculares y realidades escolares.

A pesar de los obstáculos señalados como la escasez de equipos tecnológicos, la poca conectividad y la falta de formación, los docentes se muestran proactivos al proponer soluciones viables, como la formación docente contextualizada, el uso de kits de bajo costo, y la creación de redes colaborativas con instituciones aliadas. Los resultados evidencian un entorno docente motivado y dispuesto al cambio, con una mirada pedagógica centrada en la innovación y la equidad. Esta disposición representa una base sólida para desarrollar propuestas sostenibles de robótica educativa que respondan a los desafíos del sector rural.

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES PRIMARIA RURAL

Tabla 9. Análisis Encuesta a Estudiantes

Grupo	Total Estudiantes	Competencias Básicas Consolidadas	Competencias Emergentes	Muy Pocas Competencias	Observaciones Generales
Preescolar a Segundo	15	2	5	8	Dificultades en el uso de herramientas digitales, baja comprensión de instrucciones, y escaso contacto con robótica.
Tercero a Quinto	23	3	7	13	Escaso dominio en resolución de problemas, bajo nivel de pensamiento computacional, pero con buena disposición para aprender.
Totales Generales	38	5	12	21	Nivel general: Bajo. Se evidencia una necesidad urgente de reforzar procesos básicos de lectura, escritura, razonamiento matemático y habilidades socioemocionales a través de herramientas tecnológicas accesibles.

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a 38 estudiantes de primaria del sector rural 15 de preescolar a segundo y 23 de tercero a quinto evidencian un panorama preocupante pero a la vez desafiante para la implementación de propuestas educativas mediadas por tecnología y robótica educativa.

El 55% de los estudiantes (21 de 38) se encuentra en un nivel de muy pocas competencias, tanto en el manejo de herramientas tecnológicas como en el desarrollo del pensamiento computacional. Esta cifra indica que más de la mitad del grupo carece de los conocimientos y habilidades necesarias para desenvolverse de forma autónoma o funcional frente a situaciones básicas

relacionadas con el uso de tecnología, la comprensión de instrucciones, la resolución de problemas y la identificación de patrones.

El 13% (5 estudiantes) demuestra tener competencias básicas consolidadas, lo que representa un porcentaje significativamente bajo. Estos pocos estudiantes podrían desempeñar un papel importante como dinamizadores en el aula, apoyando a sus compañeros en actividades colaborativas si se desarrollan estrategias pedagógicas inclusivas y diferenciadas.

Un grupo intermedio, el 32% (12 estudiantes), presenta competencias emergentes. Este grupo constituye una base sobre la cual se puede trabajar con mayor efectividad, ya que han desarrollado algunas nociones y habilidades fundamentales que podrían ser fortalecidas con metodologías activas, materiales concretos y acompañamiento constante.

Es importante resaltar que, aunque el rendimiento técnico y cognitivo en las áreas evaluadas es bajo, la actitud de los estudiantes frente a la tecnología y la robótica es positiva. La mayoría manifestó interés por aprender a programar, por interactuar con robots y por explorar nuevas formas de resolver problemas. Esta motivación representa una oportunidad clave para despertar procesos de aprendizaje significativos que conecten con su realidad rural y sus posibilidades de desarrollo futuro.

Los resultados también sugieren que las dificultades no solo son tecnológicas, sino que también están relacionadas con procesos básicos de lectura, escritura, razonamiento matemático y habilidades socioemocionales, que son esenciales para el desarrollo del pensamiento computacional. Esto implica la necesidad de trabajar de forma integrada, no solo desde el área de tecnología, sino en articulación con otras áreas del saber.

El diagnóstico revela la urgencia de implementar propuestas pedagógicas adaptadas al contexto rural, con enfoque práctico, secuencial y lúdico, que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades tecnológicas desde un nivel básico y con recursos accesibles. La robótica educativa, con una adecuada mediación docente, se presenta como una alternativa viable y transformadora

PRUEBA DIAGNÓSTICA Y FINAL**Tabla 10.** *Análisis Prueba Diagnóstica e Inicial*

Nivel Educativo	Etapas de Evaluación	Total Estudiantes Evaluados	Nivel Alto	Nivel Medio	Nivel Bajo	Observaciones Generales
Preescolar a Segundo	Diagnóstica	15	2	5	8	Predomina el nivel bajo, con dificultades en secuencia, patrones y abstracción.
	Final (post-taller)	15	7	6	2	Mejora notoria en pensamiento lógico, secuencias y resolución de problemas.
Tercero a Quinto	Diagnóstica	23	3	8	12	Alto porcentaje con nivel bajo, dificultades para razonar y organizar ideas.
	Final (post-taller)	20 (3 retirados)	11	7	2	Aumento significativo de estudiantes en nivel alto; fuerte mejora en lógica, abstracción y algoritmos.
Totales Generales	Diagnóstica	38	5	13	20	Alto nivel de desmotivación y bajo rendimiento inicial.
	Final (post-taller)	35	18	13	4	Se evidencia un fortalecimiento claro de las competencias, motivación sostenida y mejores desempeños.

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Durante el desarrollo del proceso, 3 estudiantes del grupo de tercero a quinto fueron retirados de la institución debido a cambio de domicilio, lo cual es frecuente en contextos rurales con población flotante. Por ello, la prueba final solo se aplicó a 20 estudiantes en ese nivel.

Tras la aplicación de la prueba diagnóstica a 38 estudiantes rurales de básica primaria, se evidenció un nivel general bajo en el desarrollo del pensamiento computacional. De manera específica, 20 estudiantes se ubicaban en un nivel bajo, lo cual reflejaba dificultades marcadas en aspectos como la secuenciación de instrucciones, el reconocimiento de patrones y la abstracción lógica. Solo 5 estudiantes demostraron tener competencias sólidas, mientras que 13 se

encontraban en un nivel intermedio. Esta situación inicial confirmó la necesidad de implementar una propuesta pedagógica basada en robótica educativa que permitiera trabajar estos aspectos desde una metodología activa y significativa.

Después de la implementación de los talleres, se aplicó la prueba final a los mismos estudiantes de preescolar a segundo (15) y a 20 estudiantes de tercero a quinto, ya que tres estudiantes de este último grupo se retiraron de la institución por cambio de domicilio, situación común en contextos rurales con población flotante. Los resultados mostraron un avance notable: los estudiantes en nivel alto aumentaron de 5 a 18, y aquellos en nivel bajo se redujeron de 20 a solo 4. Este cambio evidencia que los talleres no solo fortalecieron las habilidades cognitivas, sino también el nivel de autonomía, organización secuencial y pensamiento lógico-matemático en la mayoría de los estudiantes.

El progreso alcanzado puede atribuirse al uso de estrategias didácticas activas y al trabajo con materiales concretos, especialmente el robot educativo, que permitió a los estudiantes visualizar y experimentar con los conceptos. Asimismo, se observó un cambio positivo en la actitud hacia el aprendizaje mediado por tecnología: el entusiasmo, la participación activa y la disposición para resolver retos tecnológicos aumentaron considerablemente.

3.5. Redacción de resultados y discusión.

El proceso investigativo incluyó la aplicación de instrumentos a estudiantes y docentes de instituciones rurales, con el fin de identificar el nivel de competencias tecnológicas, el desarrollo del pensamiento computacional y las percepciones sobre la implementación de la robótica educativa como estrategia didáctica. La información recopilada revela una evolución significativa, tanto en la disposición como en las habilidades adquiridas por los estudiantes, así como una visión favorable y comprometida por parte del cuerpo docente.

En primera instancia, los resultados de la encuesta a docentes mostraron un panorama alentador: los 25 participantes, de diferentes niveles y áreas, manifestaron un alto interés en implementar la robótica educativa en sus aulas. La mayoría reconoce los beneficios de esta herramienta para el

desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad y la resolución de problemas. Aunque identificaron limitaciones como la falta de equipos, conectividad y formación especializada, su actitud fue propositiva, destacando la necesidad de capacitaciones, kits accesibles y alianzas institucionales para superar las barreras del contexto rural. Esta disposición evidencia un entorno educativo dispuesto al cambio y con visión innovadora.

Por otro lado, la encuesta aplicada a 38 estudiantes de primaria reflejó inicialmente un acceso limitado a herramientas tecnológicas, escaso conocimiento sobre robótica y un nivel bajo de competencias digitales. Sin embargo, también se encontró una alta motivación por aprender y una actitud positiva frente al uso de tecnología. La mayoría de los estudiantes expresó curiosidad por los robots y el deseo de saber cómo funcionan, lo que se convirtió en un punto de partida clave para diseñar estrategias pedagógicas basadas en el uso del robot como recurso educativo.

La prueba diagnóstica de pensamiento computacional, aplicada antes de los talleres, confirmó las limitaciones identificadas en la encuesta estudiantil. De los 38 estudiantes evaluados (15 de preescolar a segundo y 23 de tercero a quinto), 20 se encontraban en un nivel bajo, lo que evidenció grandes dificultades en la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la construcción de algoritmos simples. Solo 5 estudiantes alcanzaron un nivel alto, mientras que 13 se ubicaron en un nivel medio. Este diagnóstico permitió establecer con claridad la necesidad de una intervención pedagógica estructurada y adaptada al contexto rural.

Posteriormente, tras la implementación de talleres con robótica educativa, se aplicó la prueba final, esta vez a 35 estudiantes (pues tres del grupo de tercero a quinto se retiraron de la institución por cambio de domicilio). Los resultados mostraron una evolución notable: los estudiantes con nivel bajo disminuyeron de 20 a solo 4, mientras que los estudiantes con nivel alto aumentaron de 5 a 18. Las actividades lúdicas, guiadas y prácticas, permitieron que los niños desarrollaran mayor seguridad para resolver problemas, ordenar instrucciones, reconocer patrones y formular soluciones creativas. Además, la actitud positiva frente a la tecnología se mantuvo y fortaleció, con una participación activa y entusiasmo evidente en la mayoría de los estudiantes.

En conjunto, los resultados de los cuatro instrumentos aplicados evidencian que la implementación de la robótica educativa en contextos rurales no solo es posible, sino altamente efectiva y transformadora. Tanto los docentes como los estudiantes reconocen el valor de esta herramienta, no como un lujo tecnológico, sino como un medio concreto para fortalecer habilidades fundamentales del siglo XXI desde edades tempranas y en entornos con recursos limitados.

Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

A partir del análisis del contexto rural y de la revisión teórica que sustenta la relevancia del pensamiento computacional y el uso de la robótica educativa, se hace necesario plantear una estrategia pedagógica que responda de manera pertinente e innovadora a las necesidades de los estudiantes. En este sentido, la siguiente propuesta transformadora busca generar experiencias de aprendizaje significativas que integren el uso del robot Edison como herramienta central para el desarrollo de habilidades cognitivas, tecnológicas y sociales en entornos con recursos limitados.

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

El pensamiento computacional ha emergido en las últimas décadas como una habilidad fundamental del siglo XXI, estrechamente relacionada con la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la capacidad para diseñar soluciones automatizadas a partir de procesos sistemáticos. Según Wing (2006), el pensamiento computacional implica formular problemas y sus soluciones de manera que puedan ser representadas de forma efectiva para ser ejecutadas por un agente computacional. Esta habilidad no es exclusiva del área de informática, sino que puede ser promovida transversalmente desde edades tempranas y en diversas disciplinas escolares.

En este contexto, la robótica educativa se presenta como una herramienta didáctica poderosa para potenciar el desarrollo del pensamiento computacional. Diversos estudios han demostrado que la programación de robots permite a los estudiantes aplicar conceptos de secuenciación, patrones, bucles, condicionales, depuración y algoritmos de forma tangible, dinámica y significativa (Bers,

2018; Moreno et al., 2019). La interacción directa con artefactos físicos estimula el aprendizaje activo, la motivación intrínseca, la creatividad y el trabajo colaborativo.

El robot Edison, en particular, ha sido reconocido como una solución eficaz y accesible para entornos educativos, especialmente por su diseño intuitivo, compatibilidad con lenguajes de programación por bloques como EdBlocks y EdScratch, y su versatilidad para ejecutar múltiples tareas (Microbric, 2020). Su uso facilita la integración progresiva de habilidades computacionales en estudiantes de básica primaria, promoviendo aprendizajes desde la lógica hasta la automatización, aun en contextos con acceso limitado a tecnologías.

En el ámbito rural, la implementación de estrategias innovadoras que incorporen recursos tecnológicos adaptables como la robótica educativa se vuelve aún más pertinente. Como señalan Gómez y Martínez (2021), las zonas rurales enfrentan múltiples desafíos relacionados con el acceso a tecnología, conectividad y formación docente, por lo que es fundamental promover enfoques inclusivos que permitan cerrar la brecha digital y fomentar competencias clave en los estudiantes desde edades tempranas.

La presente propuesta pedagógica parte de la necesidad de introducir experiencias significativas de aprendizaje mediadas por la tecnología en escuelas rurales, utilizando el robot Edison como recurso principal para el diseño de talleres secuenciales que desarrollen el pensamiento computacional. Esta estrategia no solo responde a las demandas del currículo y las políticas educativas actuales, sino que también aporta a la equidad educativa mediante prácticas contextualizadas y transformadoras.

4.2. Estructura de la propuesta de transformación.

Esta propuesta contempla el diseño e implementación de cinco talleres secuenciales organizados por dos niveles educativos (Preescolar a Segundo y Tercero a Quinto), orientados a desarrollar habilidades del pensamiento computacional desde contextos rurales donde no siempre se cuenta con acceso a herramientas tecnológicas avanzadas. El último taller de cada nivel incorpora el uso

del robot Edison para integrar los aprendizajes adquiridos, sin embargo al finalizar cada taller los estudiantes tienen contacto no solo visual, si no también manipulativo con Edison.

Es importante resaltar, que para la aplicación de esta propuesta se contó con el acompañamiento SINNAT (Soluciones en Innovación y Automática), empresa regional que desarrolla sus actividades a nivel nacional, con más de 9 años de experiencia, que brinda servicios de formación continua y especializada en Robótica Educativa, formación en estrategia STEM/STEAM y otras temáticas que aportan al ecosistema tecnológico, además son pioneros en la formación en Robótica Educativa para niños, niñas y jóvenes, en el departamento del Quindío. Dicho acompañamiento se da en respuesta a solicitud planteada a la gerente, ya que cuentan con el recurso pedagógico y logístico, este último siendo de gran importancia, dada la carencia de recursos en las sedes educativas rurales.

Objetivo general de la propuesta. Desarrollar competencias computacionales a través de talleres secuenciales con el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en estudiantes de las Instituciones Educativas José María Córdoba Sede El Placer, Córdoba, Quindío y Hojas Anchas Sede Barcelona Alta del municipio de Circasia, Quindío Colombia durante el año académico 2024 – 2025.

Objetivos específicos de la propuesta:

- Diseñar una secuencia de talleres didácticos con el uso del robot Edison, orientados al desarrollo progresivo del pensamiento computacional en los estudiantes de básica primaria de las sedes rurales El Placer y Barcelona Alta.
- Evaluar el nivel de competencias computacionales en los estudiantes antes y después de la implementación de los talleres, mediante la aplicación de pruebas diagnósticas y finales centradas en habilidades como descomposición de problemas, reconocimiento de patrones, abstracción y creación de algoritmos.
- Analizar las percepciones y actitudes de los docentes y estudiantes frente al uso de la robótica educativa como estrategia pedagógica, a partir de la aplicación de entrevistas, encuestas y guías de observación durante el proceso de intervención.

NIVEL PREESCOLAR A SEGUNDO

TALLER 1: DESCUBRO PATRONES EN MI MUNDO

Área: Tecnología / Lógica / Educación artística

Duración estimada: 45 minutos

Recursos: Tapas plásticas de colores, piedras, hojas, palos, cuerda, hojas blancas, crayones o colores, tarjetas de patrones (opcional), imagen del robot Edison.

Objetivo de aprendizaje: Reconocer, reproducir y crear patrones simples a través de elementos del entorno y movimientos corporales, relacionando esta habilidad con el funcionamiento básico de los robots.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Reconocimiento de patrones:** Identificar secuencias repetitivas en formas, colores y acciones.
- **Abstracción inicial:** Relacionar patrones observados con acciones repetitivas que realiza un robot.
- **Pensamiento lógico básico:** Ordenar y predecir qué viene después en una secuencia.

1. Activación de conocimientos previos (5 minutos)

- Se muestra la imagen del robot Edison y plantea preguntas: “¿Qué creen que hace este robot?”, “¿Creen que puede repetir cosas muchas veces?”
- Luego, se pregunta: “¿Alguna vez han visto algo que se repita? (en una canción, en una reja, en los colores de una flor...)”
- Se introducen los conceptos de repetición y patrón de forma sencilla.

Propósito: Activar el concepto de repetición como base de los patrones.

2. Exploración de patrones (15 minutos)

- En grupos o por parejas, los niños exploran los materiales disponibles.
- Se da la indicación de formar caminos con cosas que se repiten. Por ejemplo: hoja-hoja-piedra-hoja-hoja-piedra...”
- Cada grupo crea su patrón en el suelo o sobre una mesa.
- Se hace un recorrido de observación entre los grupos, donde los niños explican sus patrones.

Propósito: Experimentar con secuencias y verbalizar lo que se repite.

3. Juego de movimientos (10 minutos)

- Se repetirá el ejercicio anterior pero haciendo patrones con nuestro cuerpo: salto-palma-salto-palma...
- Luego invitar a crear nuevos patrones de movimiento:
 - o girar-agacharse-girar-agacharse
 - o caminar-brincar-brincar
- Se anima a que cada niño o grupo proponga un patrón corporal al resto del grupo.

Propósito: Llevar el concepto de patrón al plano motor y kinestésico.

4. Relación con el robot Edison (5 minutos)

- o Se muestra de nuevo al robot Edison y se pregunta: “¿Creen que Edison podría seguir estos patrones?”, “¿Y si le decimos que avance-avance-gire-avance... qué haría?”
- Breve reflexión en voz alta en donde los estudiantes entiendan que así como ellos repiten acciones, los robots también necesitan saber qué hacer paso por paso.”

Propósito: Relacionar el reconocimiento de patrones con el comportamiento de los robots.

5. Representación artística del patrón (10 minutos)

- Cada niño dibuja el patrón que más le gustó (el suyo o el de un compañero).
- Puede ser de objetos o movimientos, usando símbolos o dibujos.
- Al finalizar, algunos voluntarios explican lo que hicieron.

Propósito: Representar gráficamente lo aprendido y consolidar el concepto.

Instrumento de evaluación:

Tabla 11. Rúbrica de Evaluación Taller N°1 Nivel Preescolar a Segundo

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (✗)
Identifica y reproduce un patrón visual en materiales concretos.			
Participa en el juego de patrones corporales			
Relaciona el concepto del patrón con el comportamiento repetitivo de un robot.			
Representa gráficamente una secuencia repetitiva			
Describe oralmente una secuencia repetitiva.			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 2: TODO TIENE UN ORDEN

Área: Tecnología / Lenguaje / Ciencias naturales (rutinas diarias)

Duración estimada: 40 minutos

Recursos: Tarjetas ilustradas con pasos de una rutina (lavarse las manos o cepillarse los dientes), cartulina, cinta adhesiva, lápices de colores, imagen del robot Edison.

Objetivo de aprendizaje: Descomponer una acción cotidiana en pasos simples, ordenarlos lógicamente y reflexionar sobre cómo un robot como Edison necesitaría instrucciones paso a paso para ejecutarla correctamente.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Descomposición:** Desglosa una tarea en una serie de pasos simples y secuenciales.
- **Secuenciación:** Organiza acciones en orden lógico.
- **Abstracción inicial:** Relaciona los pasos humanos con las instrucciones que necesitaría un robot.

1. Activación de saberes previos (5 minutos)

- Se hará preguntas como: “¿Qué es lo primero que haces cuando te levantas?”, “¿Puedes lavarte los dientes sin mojar el cepillo primero?”
- Luego, se muestra una imagen del robot Edison y se pregunta: “¿Crees que Edison podría lavarse los dientes si pudiera? ¿Qué necesitaría para hacerlo bien?”
- Se les explica que: “Para que Edison haga algo, necesita que le demos las instrucciones correctas, ¡en orden!”

Propósito: Despertar la conciencia de la importancia del orden de los pasos en una rutina.

2. Exploración y orden de una rutina (15 minutos)

- Cada grupo de 3 o 4 estudiantes recibe tarjetas mezcladas con imágenes de una rutina para que los estudiantes las ordenen correctamente.
- Cuando terminan, los estudiantes pegan las tarjetas ordenadas en una cartulina.
- Cada grupo explica su orden al resto de la clase.
- Se guiará si hay dudas o pasos mal ubicados.

Propósito: Ejercitar la descomposición y orden secuencial.

3. Dramatización de la secuencia (10 minutos)

- Se invitará a representar la rutina con movimientos reales. Ejemplo: abrir el grifo, mojarse las manos, enjabonarse, enjuagar, cerrar el grifo.

- La idea es hacerlo como un juego: un grupo dramatiza mientras otro observa si los pasos están en orden.

Propósito: Reforzar el aprendizaje a través de la acción y el cuerpo.

4. Relación con el robot Edison (5 minutos)

- Se reflexionará reflexión: “Si Edison tuviera que lavarse las manos... ¿qué pasaría si le decimos primero que se seque sin haberse mojado?”
- Se analizará las respuestas hasta llevar a los estudiantes a la conclusión de que “Los robots, como nosotros, necesitan hacer las cosas paso a paso. Pero ellos solo hacen lo que les decimos. Si el orden está mal, no funciona.”

Propósito: Conectar la descomposición de tareas con la lógica que requiere un robot para funcionar.

5. Cierre creativo (5 minutos)

- Los estudiantes dibujan una parte de la rutina que más les gustó.
- También pueden dibujar a Edison intentándolo hacer.
- Se socializan algunos dibujos.

Propósito: Reforzar la comprensión del orden a través del dibujo y la expresión personal.

Instrumento de evaluación:

Tabla 12. Rúbrica de Evaluación Taller N°2 Nivel Preescolar a Segundo

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (x)
Ordenó correctamente los pasos de una rutina cotidiana.			
Participó activamente en la dramatización de una secuencia de acciones simples.			
Relacionó la necesidad del orden con el funcionamiento de los robots.			

Representó gráficamente los pasos de una rutina cotidiana.			
--	--	--	--

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 3: DAME INSTRUCCIONES

Área: Tecnología / Educación física / Desarrollo del lenguaje

Duración estimada: 45 minutos

Recursos: Tarjetas de instrucciones (avanza, gira, salta, retrocede), cinta para marcar el suelo (pista), conos o sillas para obstáculos, imagen del robot Edison, hoja de planificación simple, espacio amplio.

Objetivo de aprendizaje: Seguir e interpretar instrucciones simples en secuencia para alcanzar una meta definida, reconociendo la importancia del orden en la ejecución de comandos tal como lo haría un robot como Edison.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Pensamiento secuencial:** Entiende y aplica una serie de pasos en el orden correcto para lograr un resultado.
- **Lógica básica:** Establece relaciones de causa y efecto entre acción e instrucción.
- **Comunicación estructurada:** Emite instrucciones comprensibles y coherentes.

1. Motivación y activación (5 minutos)

- Se muestra a Edison y se pregunta: “¿Cómo sabrá Edison a dónde ir si no le decimos paso a paso qué hacer?”
- Se ejemplifica con una acción real: “Si quiero llegar a la puerta, ¿qué pasos debo dar? (avanzar, girar, etc.)”
 - Introduce las tarjetas de instrucciones: Avanza, gira a la derecha, gira a la izquierda, salta, retrocede.

Propósito: Conectar la idea de acciones secuenciales con instrucciones claras.

2. Juego de instrucciones con tarjetas (10 minutos)

- Se reparten las tarjetas y explica que cada tarjeta representa una acción.
- Se forman parejas: un niño da una instrucción con la tarjeta, y el otro la ejecuta.
- Luego se cambian los roles.
- Ejemplos: “Avanza 2 pasos”, “Gira a la derecha”, “Salta”, “Avanza 3 pasos”.

Propósito: Familiarizarse con los comandos básicos y practicar su interpretación.

3. Desafío de recorrido (15 minutos)

- Se organiza una pista sencilla con un punto de inicio y un objetivo final (puede ser un dibujo o una caja).
- Por equipos, los estudiantes deben planear una secuencia de instrucciones para que un compañero llegue al objetivo.
- El equipo elige un “robot humano” y le da instrucciones una por una (como si fueran programadores).
- El robot ejecuta lo indicado sin hablar.
- Se observa si el orden es correcto y si el “robot” logra llegar.

Propósito: Aplicar el pensamiento secuencial en una situación lúdica y física.

4. Reflexión y conexión con Edison (5 minutos)

- Se pregunta: “¿Qué pasaría si Edison recibe las instrucciones en desorden?”
“¿Por qué es importante que demos las instrucciones paso a paso?”
- Se guía la reflexión sobre la importancia del orden y la precisión en las instrucciones.

Propósito: Comprender que las instrucciones mal secuenciadas generan errores en la ejecución.

5. Representación en papel (10 minutos)

- Los estudiantes dibujan o escriben una secuencia de 3 a 5 instrucciones que podrían servir para que Edison llegue a algún lugar.
- Algunos voluntarios explican sus instrucciones al grupo.

Propósito: Consolidar la noción de secuencia y planificar de manera estructurada.

Instrumento de evaluación:

Tabla 13. Rúbrica de Evaluación Taller N°3 Nivel Preescolar a Segundo

criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (x)
Sigue instrucciones simples en orden correcto			
Participa activamente como “robot” y como “programador” planificando una ruta sencilla con comandos básicos.			
Relaciona la actividad con el funcionamiento de Edison			
.Dibuja o escribe una secuencia lógica de pasos			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 4: YO SOY UN ROBOT

Área: Tecnología / Educación artística / Juego simbólico

Duración estimada: 40 minutos

Recursos: Tarjetas de instrucciones (dibujadas o con palabras), hojas de dibujo, lápices y colores, imagen del robot Edison, espacio amplio para moverse.

Objetivo de aprendizaje: Reconocer y representar instrucciones mediante símbolos o acciones, comprendiendo que los robots como Edison responden a comandos específicos y necesitan que sus tareas sean representadas de forma simplificada y clara.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Abstracción:** Representa acciones del mundo real con símbolos o comandos simples.
- **Pensamiento secuencial:** Ordena los pasos en secuencias comprensibles.
- **Modelado simbólico:** Usa el cuerpo o el dibujo para representar procesos.

1. Activación y motivación (5 minutos)

- Se pregunta: “¿Qué harías si fueras un robot? ¿Caminarías igual? ¿Hablarías igual?”
- Se muestra la imagen del robot Edison y dice: “Hoy vamos a convertirnos en robots, pero solo podremos hacer lo que nos indiquen.”
- Se presenta tarjetas con instrucciones: “avanza”, “gira”, “salta”, “para”, “repite”.

Propósito: Introducir el concepto de dar y seguir comandos simples como lo hace un robot.

2. Juego: Yo soy un robot (15 minutos)

- Se forman parejas: un niño será el “robot”, el otro el “programador”.
- El programador toma 3 a 5 tarjetas y da las instrucciones verbalmente al robot. Ejemplo: “avanza – gira derecha – salta – avanza – para”
- El robot debe ejecutar las acciones sin hablar.
- Luego se intercambian los roles.
- Se supervisa, animando a usar las tarjetas en diferentes combinaciones.

Propósito: Representar acciones reales mediante comandos claros y concretos.

3. Reflexión guiada (5 minutos)

- Se pregunta: ¿Qué pasaba si el robot no entendía?, ¿Por qué es importante que las instrucciones sean claras y en orden?

- Comentario dirigido: “Edison también necesita instrucciones como estas para saber qué hacer. Si las confundimos, se equivoca.”

Propósito: Establecer el vínculo entre el juego simbólico y la lógica de la programación.

4. Dibujo de secuencia (10 minutos)

- Cada estudiante imagina que Edison va a hacer algo (por ejemplo, llegar a una mesa, cruzar un camino, saludar a alguien).
- Dibuja los pasos necesarios en los recuadros, como si fueran las instrucciones que usaría para decirle a Edison qué hacer.
 - Recuadro 1: Avanza
 - Recuadro 2: Gira
 - Recuadro 3: Salta
 - Recuadro 4: Detente

Propósito: Trasladar la abstracción del cuerpo al papel, representando acciones como comandos visuales.

5. Socialización breve (5 minutos)

- De manera voluntaria se muestran los dibujos y se explican: “Mi robot hace esto... luego esto...”
- Se resalta la claridad y el orden de las secuencias.

Propósito: Reforzar la relación entre orden, representación y ejecución.

Instrumento de evaluación:

Tabla 14. Rúbrica de Evaluación Taller N°4 Nivel Preescolar a Segundo

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (✗)
Ejecuta instrucciones simples usando su cuerpo			
Da instrucciones claras como “programador”			

Dibuja una secuencia comprensible de acciones			
Reconoce que Edison necesita instrucciones similares relacionando la abstracción de acciones con el funcionamiento de un robot.			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 5: MI PRIMER RETO CON EDISON

Área: Tecnología / Exploración del medio / Lógica

Duración estimada: 60 minutos

Recursos: Robot Edison (uno por grupo o por estación), pista negra en forma de camino (hecha con cinta o marcador grueso sobre cartón o papel), superficie lisa, códigos de barras impresos (seguir línea, reproducir sonido), fichas de observación, imagen del robot Edison.

Objetivo de aprendizaje: Observar, explorar y manipular el robot Edison siguiendo una línea o reproduciendo sonidos, aplicando de forma integrada lo aprendido sobre patrones, secuencias, instrucciones y comandos simples.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Integración de habilidades básicas:** Reconoce e implementa patrones, secuencias y acciones con apoyo del robot.
- **Pensamiento lógico y secuencial:** Comprende que el robot ejecuta comandos en un orden preciso.
- **Exploración tecnológica:** Interactúa con el robot de manera segura y dirigida.
- **Trabajo colaborativo:** Cooperar con sus compañeros para lograr un reto común.

1. Introducción y presentación del robot Edison (10 minutos)

- Se presenta nuevamente a Edison y muestra sus componentes: sensores, ruedas, botones, parlante.
- Se dice a los estudiantes: “Vamos a conocer a Edison y vamos a ayudarlo a cumplir una misión.”

- Explica que Edison entiende comandos especiales a través de códigos (se muestran los códigos impresos de “seguir línea” y “emitir sonido”).

Propósito: Familiarizarse visual y verbalmente con el robot antes de manipularlo.

2. Observación guiada del funcionamiento (10 minutos)

- Se coloca a Edison en la pista y le pasa el código de “seguir línea”.
- Todos observan cómo se mueve siguiendo el camino.
- Luego, se muestra cómo hacer que Edison reproduzca un sonido con otro código.

Propósito: Establecer la relación entre instrucción (código) y acción (respuesta del robot).

3. Manipulación por estaciones (25 minutos)

- Estación 1: pista con línea negra y código para “seguir línea”
- Estación 2: código para reproducir sonido
- Estación 3: pista en zigzag o con curvas suaves
- Se divide la clase en grupos de 3 a 5 estudiantes.
- Cada grupo pasa por cada estación con ayuda del docente o auxiliar.
- En cada estación:
 - Activan el robot con el código correspondiente.
 - Colocan a Edison sobre la pista.
 - Observan qué hace.

Propósito: Aplicar los conocimientos en una experiencia tangible y autónoma.

4. Socialización de la experiencia (10 minutos)

- Se reúne nuevamente a todos los estudiantes.
- Se guía una conversación: “¿Qué hizo Edison cuando le mostramos el código?”, “¿Qué pasaría si le damos el código equivocado?”, “¿Podría Edison hacer otras cosas si le enseñamos más comandos?”
- Se refuerza la idea de que Edison “piensa” con las instrucciones que le damos.

Propósito: Reflexionar y verbalizar lo vivido durante la manipulación del robot.

5. Cierre artístico (5 minutos)

- Cada niño dibuja a Edison haciendo algo (siguiendo la línea, sonando, moviéndose).
- Algunos comparten sus dibujos con el grupo.

Propósito: Fijar la experiencia a través de la expresión gráfica.

Instrumento de evaluación:

Tabla 15. *Rúbrica de Evaluación Taller N°5 Nivel Preescolar a Segundo*

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (✗)
Observa y describe el comportamiento de Edison			
Manipula el robot siguiendo instrucciones			
Relaciona código con resultado			
Representa gráficamente la experiencia vivida			
Participa activamente en la observación, reflexión y dibujo.			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

NIVEL TERCERO A QUINTO

TALLER 1: DETECTIVES DE PATRONES

Área: Matemáticas / Tecnología / Pensamiento lógico

Duración estimada: 45 minutos

Recursos: Hoja de ejercicios de patrones (numéricos, visuales y espaciales), lápices, tarjetas de patrones, pizarra, colores, imagen del robot Edison o Edison físico (opcional).

Objetivo de aprendizaje: Identificar, continuar y justificar patrones numéricos, visuales o espaciales como base para comprender la lógica de programación, estableciendo conexiones con la forma en que los robots como Edison ejecutan secuencias predecibles.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

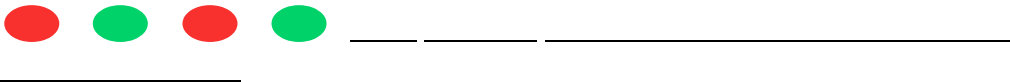
- **Análisis de patrones:** Reconoce regularidades y repeticiones en números, figuras o acciones.
- **Generalización y predicción:** Anticipa lo que sigue en una secuencia lógica.
- **Relación con la programación:** Comprende que los patrones son fundamentales para construir algoritmos.

1. Activación y contexto (5 minutos)

- Se presenta tarjetas con secuencias incompletas (ej. círculo-triángulo-cuadro-círculo-... ¿qué sigue?)
- Se pregunta al grupo: “¿Qué creen que sigue? ¿Por qué?”, “¿Alguna vez han visto algo que se repita muchas veces igual?”
- Se relaciona con Edison: “¿Creen que Edison también puede reconocer patrones? ¿Y si le pedimos que haga algo repetido?”

Propósito: Conectar el reconocimiento de patrones con experiencias previas y preparar el enfoque del taller.

2. Desarrollo del ejercicio principal (20 minutos)

- Se reparte una hoja con ejercicios como:
 - $2 - 4 - 6 - \underline{\quad} - \underline{\quad} - \underline{\quad} - \underline{\quad}$
 - 
 - Cuadro – Cuadro – Triángulo – Cuadro – Cuadro – Triángulo –
- Los estudiantes deben:
 - Completar el patrón y justificar: “Porque se repite de en ”, o “Porque la secuencia es de +2”

- A los estudiantes, se les va haciendo preguntas mientras desarrollan los ejercicios para guiar el razonamiento.

Propósito: Desarrollar habilidades de análisis, predicción y justificación.

3. Patrón en acción (10 minutos)

- En grupo, se plantea: “Ahora hagamos un patrón con el cuerpo. Por ejemplo: saltar-dar vuelta-aplaudir...”
- Los estudiantes deben repetirlo y luego crear uno nuevo en grupo.
- Se juega a detectar el patrón de los compañeros y a predecir qué movimiento sigue.

Propósito: Reforzar el concepto de patrón mediante el cuerpo y la memoria secuencial.

4. Conexión con Edison y programación (5 minutos)

- Se reflexiona con los estudiantes: “Los patrones son como las instrucciones que damos a Edison. Si le pedimos que avance, gire, avance, gire... ¿qué patrón está repitiendo?”
- Se introduce la idea de que los patrones también se usan para programar bucles (acciones que se repiten).

Propósito: Relacionar el análisis de patrones con el diseño de algoritmos y la lógica de los robots.

5. Cierre creativo (5 minutos)

- Cada estudiante crea su propio patrón visual (con formas o colores), lo dibuja y escribe una breve explicación:
 - “Mi patrón es rojo-verde-verde porque...”
- Se socializan algunos de los trabajos.

Propósito: Aplicar el conocimiento de forma personal y expresiva.

Instrumento de evaluación:

Tabla 16. *Rúbrica de Evaluación Taller N°1 Nivel Tercero a Quinto*

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (x)
Identifica y completa correctamente los patrones propuestos			
Justifica la lógica del patrón			
Relaciona los patrones con acciones programables			
Crea un patrón propio con explicación clara			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 2: RECETA PARA RESOLVER UN PROBLEMA

Área: Tecnología / Matemáticas / Ciencias / Vida práctica

Duración estimada: 45 minutos

Recursos: Hoja de planificación de pasos (tipo recetario), lápices o esferos, cartulinas, colores, imagen o robot Edison, tablero.

Objetivo de aprendizaje: Descomponer un problema cotidiano en pasos organizados y lógicos, mediante la elaboración de una “receta de solución”, estableciendo vínculos con la necesidad de dar instrucciones precisas a un robot como Edison.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Descomposición avanzada:** Divide un problema complejo en partes pequeñas, claras y ejecutables.
- **Pensamiento algorítmico:** Secuencia las acciones en un orden lógico.
- **Abstracción:** Transforma una acción real en instrucciones específicas y comprensibles.

1. Activación: ¿Cómo resolveríamos...? (5 minutos)

- Se plantea una situación conocida, por ejemplo: “Imaginemos que debemos preparar un sándwich o llevar una carta desde el salón hasta el restaurante.”
- Luego se pregunta: “¿Cuáles serían los pasos?”, “¿Qué pasa si olvido uno?”, “¿Y si los hago en desorden?”

- Introduce la idea de que hoy aprenderán a escribir procesos de solución, como si fueran instrucciones para Edison.

Propósito: Activar conocimientos previos sobre orden de acciones y consecuencias de la omisión o desorden.

2. Presentación del concepto (5 minutos)

- Se explica: “Los robots como Edison solo hacen lo que uno les dice. No saben interpretar como nosotros. Por eso, si queremos que Edison haga algo, necesitamos escribir todos los pasos, sin saltarnos nada.”
- Se muestra un ejemplo breve de un proceso como “escribir una carta”: “1. Tomar hoja. 2. Escribir mensaje. 3. Llevarla. 4. Entregarla.”
- Se comparte el objetivo de la clase: escribir una carta paso a paso para resolver un problema cotidiano.

Propósito: Relacionar la lógica humana con la programación paso a paso que requiere un robot.

3. Planeación de una proceso en grupo (10 minutos)

- Se trabaja de forma grupal para resolver un ejemplo común: “Organizar una salida al patio”
- Se guiará, la construcción en el tablero de una lista ordenada con pasos para: Guardar útiles, Hacer fila, Salir del salón, borrar el tablero y Caminar al patio
- Se socializará el trabajo con preguntas:
 - “¿Faltó algo?”
 - “¿Este orden funciona?”
 - “¿Edison lo entendería?”

Propósito: Modelar el proceso de descomposición paso a paso con un ejemplo concreto.

4. Trabajo individual o en parejas (15 minutos)

- Cada estudiante (o pareja) elige un problema sencillo y lo transforma en procedimiento con pasos numerados.
 - Ejemplos posibles:
 - Preparar chocolate
 - Cuidar una planta
 - Encender un computador
 - Saludar a alguien nuevo
- Se les orienta a escribir instrucciones concretas, no vagas.
- Se les puede animar a acompañarlas con dibujos.

Propósito: Aplicar la descomposición de forma autónoma y creativa.

5. Socialización y retroalimentación (5 minutos)

- Algunos voluntarios comparten sus procesos con el grupo.
- Se hace preguntas como:
 - “¿Podría Edison entender este proceso?”
 - “¿Qué paso es el más importante?”
 - “¿Qué pasaría si Edison lo hiciera al revés?”

Propósito: Reforzar la precisión y el valor del orden en las instrucciones.

6. Cierre reflexivo (5 minutos)

- Se concluye con una pregunta clave: “¿Cómo se parece lo que hicimos hoy a lo que hacen los programadores de robots?”
- Se recuerda que cada paso es como una línea de código, y que un proceso es como un programa que da órdenes.

Propósito: Consolidar el aprendizaje haciendo explícita la conexión entre el lenguaje cotidiano y el pensamiento computacional.

Instrumento de evaluación:

Tabla 17. Rúbrica de Evaluación Taller N°2 Nivel Tercero a Quinto

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (x)
Descompone una situación cotidiana en pasos simples y ordenados.			
Ordena los pasos de forma lógica y coherente			
Relaciona su proceso con el funcionamiento del robot Edison			
Explica y socializa su procedimiento			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 3: PROGRAMAR EN PAPEL

Área: Tecnología / Matemáticas / Pensamiento lógico

Duración estimada: 50 minutos

Recursos: Hoja cuadriculada (tipo plano o tablero), tarjetas con flechas (Y, t, ➡, →), lápices o marcadores, recortes o muñecos pequeños (opcional), pizarra o cartel con ejemplo, imagen del robot Edison o Edison físico (si se desea mostrar).

Objetivo de aprendizaje: Diseñar un algoritmo gráfico utilizando símbolos de dirección sobre una cuadrícula, para simular el recorrido de un robot, comprendiendo cómo las instrucciones programadas se traducen en movimientos precisos.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Pensamiento algorítmico:** Crea y representa una secuencia lógica de pasos para alcanzar una meta.

- **Abstracción simbólica:** Usa símbolos gráficos (flechas) en lugar de instrucciones verbales.
- **Simulación:** Comprende que una secuencia puede ejecutarse físicamente o por un robot siguiendo las instrucciones dadas.

1. Introducción al algoritmo (5 minutos)

- Se pregunta: “¿Cómo le dirías a Edison que se mueva de aquí hasta allá?”
- Muestra tarjetas con símbolos:
 ➡ avanzar derecha → avanzar izquierda Y subir t bajar
- Se explica que un **algoritmo** es una serie de instrucciones que se deben seguir paso a paso, y que se pueden representar con símbolos.

Propósito: Introducir la noción de algoritmo gráfico con comandos básicos.

2. Demostración en el tablero (10 minutos)

- Se dibuja una cuadrícula (por ejemplo, de 5x5 casillas).
- El docente coloca una figura en una casilla (inicio) y define una meta (casilla de llegada).
- Se pregunta al grupo: “¿Qué instrucciones debe seguir para llegar?”
- Va escribiendo flechas en orden (por ejemplo: ➡, ➡, t, t)
- Luego, un estudiante simula el recorrido con la figura siguiendo las instrucciones.

Propósito: Modelar el algoritmo visual de manera colectiva y dinámica.

3. Actividad individual o en parejas (20 minutos)

- Los estudiantes reciben una hoja cuadrículada con un punto de inicio y uno de llegada ya marcados.
- Deben:
 - Diseñar el recorrido más corto (o uno divertido).
 - Dibujar flechas dentro de las casillas o usar recortes para indicar el camino.
 - Escribir al lado la secuencia de comandos:

▪ Ejemplo: “**→**, **→**, **t**, **t**, **→**, **t**”

- Se pueden añadir obstáculos o casillas bloqueadas para aumentar el reto.

Propósito: Aplicar el pensamiento algorítmico de forma simbólica y autónoma.

4. Comparación y reflexión (10 minutos)

- Se invita a algunos estudiantes a mostrar su hoja al grupo.
- Se plantea preguntas como: ¿Quién usó menos pasos?, ¿Qué pasa si invertimos dos flechas?, ¿Creen que Edison podría seguir esta ruta si la programamos?
- Se explica que este tipo de lógica es la base de la programación.

Propósito: Fomentar el análisis del algoritmo, la depuración de errores y la conexión con la robótica.

5. Relación con Edison y programación (5 minutos)

- Se explica: “Cuando programamos a Edison para que siga una línea o avance, estamos usando este tipo de instrucciones. Él necesita saber exactamente a dónde ir, paso por paso.”
- Se muestra cómo Edison puede ser programado con secuencias similares, incluso desde EdBlocks.

Propósito: Conectar el algoritmo en papel con su versión digital en robótica.

Instrumento de evaluación:

Tabla 18. Rúbrica de Evaluación Taller N°3 Nivel Tercero a Quinto

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (✗)
Representa con claridad un recorrido usando símbolos			
Organiza las instrucciones en orden lógico			
Simula correctamente el algoritmo diseñado			

Relaciona su trabajo con la programación de un robot			
--	--	--	--

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 4: CORRIGE MI PROGRAMA

Área: Tecnología / Matemáticas / Pensamiento lógico

Duración estimada: 45 minutos

Recursos: Tarjetas de flechas (comandos), hoja cuadriculada con punto de inicio y final, hojas de planificación con columnas (programa inicial / error / corrección), marcadores, figuras móviles (opcional), imagen o robot Edison.

Objetivo de aprendizaje: Detectar y corregir errores en una secuencia de instrucciones programadas, simulando el proceso de depuración que realiza un programador cuando un robot como Edison no ejecuta correctamente su tarea.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Depuración:** Identifica errores en algoritmos o secuencias y propone soluciones precisas.
- **Pensamiento lógico y analítico:** Evalúa causas y consecuencias de una falla en una serie de comandos.
- **Trabajo colaborativo:** Resuelve errores en grupo, justificando cambios.

1. Activación y contexto del error (5 minutos)

- Se plantea un ejemplo: “Este es el programa que le dimos a Edison: ➡, ➡, t, ➡, Y. Pero en vez de llegar a la meta, se fue a otro lado. ¿Qué pudo haber fallado?”
- Se pregunta:
 - “¿Qué haríamos si Edison no hace lo que queremos?”
 - “¿Cómo podemos saber qué instrucción está mal?”

- Se introduce la palabra **depuración** como el proceso de encontrar y corregir errores.

Propósito: Comprender que cometer errores al programar es normal y que la solución es parte del proceso.

2. Demostración en el tablero (10 minutos)

- Se simula un recorrido con errores intencionales.
- Los estudiantes observan la secuencia:
 - ➡, ➡, t, ➡, Y
- El docente lo ejecuta sobre una cuadrícula, usando una figura móvil.
- Los estudiantes detectan en qué punto el "robot" se desvía del objetivo.
- Se corrigen en voz alta: “En lugar de Y debería ser t”.

Propósito: Visualizar y analizar errores lógicos en la secuencia de comandos.

3. Actividad en parejas: Corrige mi algoritmo (20 minutos)

- Un integrante de la pareja diseña un recorrido en la cuadrícula con flechas (incluir uno o dos errores intencionales).
- El otro simula el recorrido siguiendo el programa.
- Si hay errores, deben: Identificar en qué paso falló, señalarlo en la hoja, escribir la corrección y luego cambian de roles.

Propósito: Ejercitar el proceso de depuración de forma práctica y colaborativa.

4. Socialización del proceso (5 minutos)

- Algunos estudiantes comparten su experiencia: ¿Qué error detectaron?, ¿Cómo lo solucionaron? ¿Qué aprendieron de equivocarse y corregir?

Propósito: Valorar el error como parte del aprendizaje y la mejora de programas.

5. Relación con Edison y cierre reflexivo (5 minutos)

- Se muestra cómo Edison también puede fallar si la secuencia de instrucciones no es correcta. “Si Edison recibe una instrucción mal, no lo sabrá hasta que la ejecute. Por eso, ¡hay que probar, observar y corregir!”
- Se concluye que depurar es una parte esencial de programar, no una falla.

Propósito: Integrar la actividad con el funcionamiento real del robot y fomentar la resiliencia cognitiva.

Instrumento de evaluación:

Tabla 19. Rúbrica de Evaluación Taller N°4 Nivel Tercero a Quinto

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (✗)
Identifica errores en una secuencia de instrucciones			
Propone soluciones concretas y claras			
Justifica los cambios realizados			
Relaciona el proceso con la programación de Edison			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

TALLER 5: MI RETO EDISON

Área: Tecnología / Matemáticas / Ciencias

Duración estimada: 60 minutos

Recursos: Robot Edison (uno por grupo o por estaciones), códigos de barras de programación (seguir línea, reproducir sonido, girar, avanzar, detenerse), pista en el piso (cinta negra o papel), hoja de planificación del reto, lápices, cronómetro (opcional).

Objetivo de aprendizaje: Diseñar y ejecutar un reto programado con el robot Edison utilizando instrucciones y comandos previamente aprendidos, integrando habilidades de pensamiento computacional como la secuenciación, la abstracción, el diseño algorítmico y la depuración.

Competencia de pensamiento computacional a desarrollar

- **Integración del pensamiento computacional:** Aplica habilidades previas de patrones, algoritmos y depuración en un contexto real.
- **Programación básica:** Emplea códigos de barra o herramientas digitales para programar el comportamiento del robot.
- **Evaluación y mejora:** Prueba su programa, identifica errores y ajusta la solución.
- **Trabajo colaborativo:** Participa en la resolución de un reto tecnológico con su equipo.

1. Introducción al reto (10 minutos)

- Se motiva a los estudiantes diciendo: “Hoy Edison necesita nuestra ayuda para cumplir una misión. ¡Nos convertiremos en sus programadores!”
- Se presentan posibles retos, por ejemplo:
 - Que Edison siga una pista hasta una meta.
 - Que recorra un camino y emita un sonido al llegar.
 - Que pase por tres estaciones marcadas (ej. una puerta, una curva y un obstáculo).
- Se muestra cómo usar los **códigos de barra** para programar al robot Edison sin necesidad de computador.
- Se divide la clase en equipos de 3 a 5 estudiantes.

Propósito: Activar la motivación y contextualizar la actividad en un desafío realista y significativo.

2. Planeación del recorrido (15 minutos)

- Cada grupo recibe una hoja con espacio para dibujar su reto:
 - Inicio – camino – estaciones – meta.
- Planifican los movimientos necesarios para completar el reto.

- Escogen los códigos que deben usar (ej. seguir línea, girar, emitir sonido).
- Escriben o dibujan los pasos uno a uno.

Propósito: Aplicar pensamiento algorítmico para planear una solución.

3. Programación y prueba del reto (25 minutos)

- Cada grupo programa a Edison utilizando los códigos que eligieron.
- Colocan el robot en el inicio y ejecutan la misión.
- Observan si cumple con el recorrido planeado.
- Si hay errores, revisan los pasos y corrigen (depuración).
- Pueden tener hasta tres intentos.

Propósito: Ejecutar, evaluar y corregir un algoritmo aplicado al robot.

4. Socialización y reflexión (5 minutos)

- Cada grupo comparte:
 - Qué reto diseñaron
 - Qué salió bien
 - Qué error tuvieron que corregir
 - Qué aprendieron del proceso
- Se reflexiona: “¿Qué habilidades usamos hoy para lograrlo? ¿Cómo se parecen estas tareas a las que resuelven los programadores reales?”

Propósito: Estimular la metacognición y fortalecer el trabajo en equipo.

5. Cierre artístico o creativo (5 minutos)

- Cada estudiante dibuja su robot Edison cumpliendo el reto.
- Escriben una frase como: “Mi robot Edison fue a...” o “Le enseñé a Edison a hacer...”

Propósito: Reforzar la experiencia mediante la expresión personal.

Instrumento de evaluación:

Tabla 20. Rúbrica de Evaluación Taller N°5 Nivel Tercero a Quinto

Criterio	Logrado (✓)	En proceso (○)	No logrado (x)
Diseñó una secuencia de comandos lógica y completa			
Programó a Edison con éxito usando los códigos			
Identificó errores y los corrigió durante la prueba			
Participó activamente en la resolución colaborativa del reto			
Relaciona el proceso con situaciones reales de programación y robótica			

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.

La propuesta de transformación pedagógica planteada en esta investigación orientada al desarrollo del pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa con el robot Edison fue ejecutada de forma progresiva en un contexto rural con estudiantes de básica primaria, organizados en dos niveles: preescolar a segundo, y tercero a quinto. La intervención se llevó a cabo a través de cinco talleres secuenciales por nivel, diseñados bajo los principios de gradualidad, accesibilidad, contextualización y aprendizaje activo atendiendo al modelo pedagógico de las escuelas rurales colombianas. La evaluación de esta propuesta consideró criterios de participación, comprensión, aplicación y desempeño en cada una de las fases de desarrollo.

a. Criterios e instrumentos de evaluación

Para valorar los resultados de la aplicación, se utilizaron diversos instrumentos adaptados a cada nivel, entre ellos:

- **Instrumentos de evaluación**, aplicadas durante el desarrollo de cada taller.
- **Observación directa**, utilizada para documentar la participación, actitudes y logros individuales y grupales.

- **Evidencias de producto** (dibujos, algoritmos en papel, secuencias escritas y observaciones sobre el uso del robot).
- **Prueba diagnóstica inicial y prueba final**, aplicada para comparar el nivel de pensamiento computacional antes y después del proceso.
- **Entrevistas a docentes y estudiantes**, que permitieron valorar la percepción sobre la utilidad, aplicabilidad y motivación generada por el uso del robot Edison en las aulas rurales.

b. Resultados de la aplicación

Los resultados obtenidos evidencian que la propuesta fue desarrollada con éxito por la mayoría de los estudiantes participantes, quienes completaron de manera satisfactoria los cinco talleres diseñados para su respectivo nivel educativo. Se observaron los siguientes logros:

Preescolar a segundo: los niños lograron identificar y reproducir patrones simples, seguir instrucciones básicas y simular comportamientos secuenciales usando el juego corporal. La introducción del robot Edison como recurso visual y táctil facilitó la conexión entre lo concreto y lo simbólico. Los estudiantes demostraron progresos significativos en la descomposición de acciones, la elaboración de secuencias lógicas, y la comprensión de las relaciones causa-efecto a través del diseño de instrucciones. En el taller final, mostraron gran entusiasmo y habilidad al manipular a Edison para que realizara acciones sencillas como seguir una línea o emitir un sonido.

Taller 1: Descubro patrones en mi mundo

Habilidad trabajada: Reconocimiento de patrones

Instrumento aplicado: Observación y hoja de trabajo con patrones visuales

Los estudiantes lograron identificar y reproducir patrones visuales usando elementos de su entorno, como tapas, hojas, colores y movimientos. Según lo que observado durante la actividad, más del 90% de ellos pudo seguir un patrón que se les dio, y el 75% hizo su propia secuencia con sentido y repetición. Usar el cuerpo para hacer los patrones ayudó mucho a los más pequeños a

entender. Las actividades extras mostraron que tenían mucha creatividad, estaban atentos y empezaron a pensar de manera lógica. El taller fue muy motivador y realmente cumplió su objetivo educativo.

Taller 2: Todo tiene un orden

Habilidad trabajada: Descomposición

Instrumento aplicado: Lista de cotejo, dramatización, láminas ilustradas de rutinas

Este taller permitió a los estudiantes a descomponer acciones de la vida cotidiana en pasos concretos y secuenciales. La actividad de ordenar imágenes sobre la rutina de lavarse las manos y dramatizarla permitió generar un conocimiento sobre patrones de manera significativa. El 82% de los estudiantes organizó correctamente los pasos de la rutina y el 88% pudo dramatizarla en orden lógico. El trabajo con imágenes permitió una mayor comprensión de la temática, además, los estudiantes relacionaron e identificaron la importancia del orden de las acciones para un buen resultado en la tarea y en cómo Edison necesita de igual forma seguir de manera rigurosa pasos, desarrollando así el pensamiento computacional en los estudiantes.

Taller 3: Dame instrucciones

Habilidad trabajada: Pensamiento secuencial

Instrumento aplicado: Observación directa, hoja de planificación simple, tarjetas de comandos

Durante esta actividad, los estudiantes se demostraron entusiasmo en el rol de “programadores” y “robots”. A través del juego por parejas, siguieron y dieron instrucciones comprendiendo la importancia de los dos roles. La observación permitió evidenciar que el 80% de los estudiantes ejecutó correctamente una secuencia de al menos tres instrucciones, y el 70% logró dar indicaciones claras y lógicas a su compañero, en un principio se les dificultó, ya que los

estudiantes daban las órdenes con el propósito de terminar rápido la acción. La representación de las secuencias con dibujos permitió verificar en los estudiantes su apropiación del concepto de orden de pasos, favoreció tanto el desarrollo del pensamiento secuencial como las habilidades comunicativas y de escucha activa como las del trabajo en equipo característica importante dentro del modelo ENA.

Taller 4: Yo soy un robot

Habilidad trabajada: Abstracción

Instrumento aplicado: Observación y dibujo secuencial en papel

Los resultados de este taller fueron muy positivos. Los estudiantes comprendieron que las acciones humanas pueden ser representadas en instrucciones simples, como las que entiende un robot. Mediante el juego de roles, lograron representar de forma significativa “seguir comandos”. La observación realizada durante el desarrollo de la actividad evidenció que el 85% de los estudiantes realizó correctamente instrucciones como “avanza”, “gira”, “salta” y “detente” dadas por un compañero, y más del 70% fue capaz de construir una secuencia propia con apoyo visual. En los dibujos, los estudiantes representaron con claridad el camino que recrearon con su cuerpo, evidenciando comprensión del concepto de instrucción como símbolo.

Taller 5: Mi primer reto con Edison

Habilidad trabajada: Integración y ejecución básica

Instrumento aplicado: Observación y manipulación directa del robot

Este taller integró los aprendizajes previos y marcó un hito en la motivación de los estudiantes. La interacción con el robot Edison fue altamente significativa. De acuerdo con la rúbrica de observación aplicada por el docente, el 90% de los estudiantes siguió con éxito el proceso de activar a Edison mediante un código y observar su recorrido en una pista sencilla. El 75% logró

explicar lo que el robot estaba haciendo, relacionándolo con las instrucciones dadas. Las fichas individuales de experiencia mostraron que los estudiantes no solo comprendieron la función de los comandos, sino que también valoraron la experiencia como divertida, desafiante y educativa. La actividad facilitó el paso del pensamiento simbólico al concreto, confirmando la utilidad pedagógica del robot en entornos rurales.

Tercero a Quinto: este grupo mostró mayor capacidad para elaborar algoritmos en papel, identificar errores y corregirlos (depuración), y aplicar sus conocimientos en la solución de un reto final programando a Edison para recorrer un trayecto, interactuar con obstáculos o ejecutar acciones integradas. Las producciones evidenciaron comprensión del lenguaje simbólico, pensamiento lógico y habilidades de trabajo en equipo.

Taller 1: Detectives de patrones

Habilidad trabajada: Análisis de patrones

Instrumento aplicado: Hoja de ejercicios con patrones numéricos y visuales e instrumento de evaluación.

Los estudiantes encontraron patrones numéricos y visuales. Ellos completaron las tareas con éxito. Muchos de ellos pudieron prever el siguiente número en la serie, y explicaron sus respuestas de forma clara. Al observar, se notó que los estudiantes detectaron regularidades con facilidad y mostraron entusiasmo al crear sus propios patrones. Los estudiantes pudieron predecir que después de 2, 4, 6, el siguiente número sería 8 porque seguía una regla de sumar 2 o porque se contaba de 2 en 2. El 85% de los estudiantes alcanzó el nivel "logrado" en la creación e interpretación de patrones. Esto muestra que tienen una base sólida en lógica y observación. El instrumento de evaluación mostró no solo los resultados, sino también el razonamiento detrás de cada respuesta. Así, se pudo ver cómo cada estudiante pensó para resolver los problemas explicando que para formar una serie de figuras, como un triángulo, un cuadrado y un círculo, el siguiente debía ser un triángulo porque seguía un patrón de repetición.

Taller 2: Receta para resolver un problema

Habilidad trabajada: Descomposición avanzada

Instrumento aplicado: Hoja de planificación de pasos e instrumento de evaluación.

Los estudiantes aprendieron a descomponer tareas de la vida cotidiana. Ellos lograron dividir actividades como hacer una bebida u organizar materiales en pasos claros. Esto les ayudó a entender cómo hacer las cosas. Muchos estudiantes, el 78%, escribieron sus instrucciones completas. Los estudiantes pudieron descomponer la tarea de hacer un sándwich en pasos simples: sacar el pan, agregar el relleno y cerrar el sándwich, mostrando mejoras en sus instrucciones. Las instrucciones fueron más claras y precisas que antes. El taller ayudó a conectar el lenguaje con el pensamiento lógico. Los estudiantes comprendieron cómo dar instrucciones a un robot y lo importante de que un robot necesita pasos claros para seguir. El taller fue útil para que los estudiantes aprendieran a dar instrucciones.

Taller 3: Programar en papel

Habilidad trabajada: Algoritmos simbólicos

Instrumento aplicado: Hoja cuadriculada con recorrido, secuencia de flechas y simulación del recorrido

Los estudiantes estaban muy motivados en esta actividad. Usaron flechas para mostrar direcciones en una cuadrícula. El 82% de ellos pudo hacer recorridos lógicos. Esto se hizo desde el inicio hasta la meta con símbolos correctos. Durante la simulación, los estudiantes mostraron que entendían bien el espacio. También supieron dar instrucciones claras. Sin embargo, algunos se confundieron entre derecha e izquierda. Estos errores se corrigieron durante la ejecución. La hoja de trabajo ayudó a evaluar cómo planearon su algoritmo. También se observó cómo lo

pusieron en práctica. Esto ayudó a conectar el pensamiento abstracto con acciones reales. Los estudiantes aprendieron a pensar y actuar al mismo tiempo.

Taller 4: Corrige mi programa

Habilidad trabajada: Depuración

Instrumento aplicado: Hoja de depuración con tres columnas (programa inicial, error, corrección) y observación directa

El taller mostró que los estudiantes mejoraron su pensamiento lógico. El 74% de ellos encontró un error por sí mismo y sugirió una solución. Usaron una hoja para anotar los errores y el razonamiento detrás de sus correcciones. Los estudiantes se interesaron en "encontrar fallos" y eso les ayudó a analizar, proponer y validaron sus ideas en equipo. Este taller permitió que los estudiantes entendieran que los programas no siempre son perfectos a la primera y que revisarlos es una parte importante del proceso. El taller hizo que los estudiantes analizarán de forma crítica sobre sus errores. Ellos comprendieron que equivocarse es normal y necesario para aprender. Así, se desarrolló una actitud positiva hacia el aprendizaje. Al final, todos se sintieron más seguros al resolver problemas.

Taller 5: Mi reto Edison

Habilidad trabajada: Aplicación integrada del pensamiento computacional

Instrumento aplicado: Hoja de planeación del reto, ejecución práctica, trabajo en grupo

El taller reunió todo lo que aprendieron vistos con anterioridad. Fue el cierre del proceso de aprendizaje. El 87% de los grupos completó un reto con Edison. Usaron códigos de barra para seguir pistas o hacer sonidos. Esto les ayudó a pensar en movimientos y obstáculos. Se fomentó

el trabajo en equipo, parte importante en el modelo Escuela Nueva. La actividad permitió trabajar el análisis para detectar errores y ajustarlos. Este taller demostró que los estudiantes entendieron el pensamiento computacional. No solo lo entendieron, también lo usaron de manera práctica. Usaron su lógica y creatividad. Esto es importante para aprender en el futuro.

c. Validación de la propuesta

El éxito de la propuesta no solo se evidenció en los resultados obtenidos por los estudiantes, sino también en las valoraciones cualitativas recogidas durante la aplicación:

- **Los estudiantes manifestaron altos niveles de motivación y disfrute**, especialmente al interactuar con el robot, lo cual generó un ambiente propicio para el aprendizaje significativo.
- **Los docentes reconocieron el valor pedagógico de la robótica educativa**, incluso en contextos con limitaciones tecnológicas, resaltando que el enfoque práctico, contextual y progresivo de los talleres facilitó su integración en el aula rural.
- **La estructura secuencial y lúdica de los talleres permitió a los estudiantes avanzar desde lo concreto hacia lo abstracto**, consolidando las bases del pensamiento computacional de manera natural y coherente.

En términos generales, la propuesta pedagógica fue validada empíricamente como una estrategia didáctica eficaz y pertinente para promover el pensamiento computacional en niños y niñas de zonas rurales, sin depender de tecnologías avanzadas ni de conectividad constante. La incorporación del robot Edison como herramienta mediadora no solo facilitó la integración tecnológica, sino que permitió la concreción de conceptos abstractos, fomentando la curiosidad, la exploración, el pensamiento lógico y la capacidad de resolver problemas.

Estos resultados respaldan la viabilidad, aplicabilidad y replicabilidad de la propuesta en otros entornos educativos similares, consolidándola como una alternativa innovadora para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto rural colombiano.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la robótica educativa representa una estrategia pedagógica efectiva y pertinente para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos rurales de educación básica primaria. Desde el inicio del proceso, la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes permitió evidenciar un bajo nivel de desempeño en áreas clave como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la creación de algoritmos, lo cual justificó la necesidad de diseñar una intervención pedagógica ajustada al contexto.

A partir de dicho diagnóstico, se estructuraron los talleres de robótica educativa de forma secuencial y progresiva, atendiendo a las necesidades detectadas y respetando los ritmos de aprendizaje de los estudiantes de acuerdo al modelo Escuela Nueva Activa. Esta decisión metodológica fue fundamental para lograr un impacto positivo, ya que permitió trabajar las habilidades computacionales de forma gradual, lúdica, significativa y además, se demuestra como el uso de Edison como recurso tecnológico y en general la robótica educativa permite, bajo el modelo ENA realizar una transversalización entre conocimiento de distintas áreas y estrategia lúdicas llamativas para desarrollar competencias computacionales en los estudiantes.

La implementación de los talleres no solo mejoró las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también generó un cambio positivo en su actitud hacia la tecnología. Se observó un aumento en la motivación, la participación activa y la autonomía, así como una mejora en la organización lógica y la capacidad para resolver problemas.

Los resultados de la prueba final mostraron un avance notable: los estudiantes con nivel alto pasaron de 5 a 18, y los de nivel bajo se redujeron de 20 a solo 4. Este progreso se atribuye al uso de metodologías activas, al trabajo con materiales concretos como el robot Edison y a la contextualización de los aprendizajes en situaciones cotidianas del entorno rural.

La robótica educativa, implementada con una mediación pedagógica adecuada, es una herramienta transformadora que puede cerrar brechas digitales y contribuir a una educación más equitativa, innovadora y significativa para los estudiantes de zonas rurales.

RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista metodológico:

1. Se sugiere seguir utilizando un enfoque metodológico mixto (cuantitativo y cualitativo), ya que este permitió obtener una comprensión integral del impacto de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento computacional en contextos rurales.
2. Es recomendable mantener la aplicación de pruebas diagnósticas iniciales antes del diseño de cualquier intervención, pues en este estudio dichas pruebas fueron clave para detectar las debilidades y diseñar talleres acordes al nivel de competencias computacionales de los estudiantes.
3. Se propone continuar con la estructuración secuencial y progresiva de los talleres, permitiendo un avance gradual de los estudiantes desde niveles básicos hacia niveles más complejos de pensamiento computacional.
4. Se recomienda fortalecer la formación docente en el uso pedagógico de la robótica, con énfasis en la planificación de actividades adaptadas al contexto rural y a los recursos disponibles.

Desde el punto de vista académico:

1. Se recomienda integrar formalmente la robótica educativa como parte del currículo en el área de Tecnología e Informática, especialmente en escuelas rurales, como estrategia para el desarrollo de competencias clave del siglo XXI.
2. Es importante promover la capacitación continua de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas y en metodologías activas centradas en el estudiante, para garantizar la sostenibilidad e impacto de este tipo de intervenciones.
3. Fomentar el trabajo interdisciplinario entre áreas como matemáticas, ciencias y tecnología, utilizando la robótica como un eje transversal que favorezca el aprendizaje significativo y contextualizado.

Recomendaciones prácticas:

1. Se recomienda dar continuidad a la implementación de talleres prácticos con el robot Edison, enfocándose en actividades de manipulación, programación y resolución de retos, que permitan afianzar y ampliar las competencias computacionales ya desarrolladas en los estudiantes.
2. Debido a que el diseño de los talleres partió de un diagnóstico que evidenció niveles bajos de pensamiento computacional, y que actualmente los estudiantes han alcanzado un desarrollo significativo en estas habilidades, es oportuno avanzar hacia un nivel más complejo de retos y actividades que fortalezcan dichas competencias.
3. Se sugiere involucrar a toda la comunidad educativa en estas prácticas (estudiantes, docentes, directivos y padres), para generar un entorno de apoyo y motivación en el uso de la tecnología como herramienta de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Angrosino, M. (2012). *Etnografía y observación participante en la investigación cualitativa*. Morata.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.
- Best, J., & Kahn, J. (2006). *Research in education* (10.^a ed.). Pearson.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.

- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacies in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711-722.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.^a ed.). SAGE.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.^a ed.). SAGE.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6.^a ed.). SAGE.
- Gómez, L., & Martínez, J. (2021). Educación rural y tecnología: desafíos y oportunidades para la equidad. *Revista Colombiana de Educación Rural*, 35(1), 44–59.
- Harel, I., & Papert, S. (1991). Situating constructionism. En S. Papert & I. Harel (Eds.), *Constructionism* (pp. 1-11). Ablex Publishing Corporation.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Jonassen, D. H. (1996). Learning from cases and learning to solve cases: The case-based reasoning approach. *The American Psychologist*.
- Kvale, S. (2007). *Doing interviews*. SAGE.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Microbric. (2020). *Edison V2.0 Robot Educational Resource Guide*. Recuperado de <https://meet Edison.com/>

- Ministerio de Educación Nacional. (1975). *Modelo Escuela Nueva*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Guía de educación en tecnología: Competencias básicas en TIC*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Políticas TIC en educación rural*. MEN.
- Mitra, S. (2005). Self-organizing systems for mass computer literacy: Findings from the “hole in the wall” experiments. *International Journal of Development Issues*, 4(1), 71-81. <https://doi.org/10.1108/eb045849>
- Moreno, J., Sánchez, A., & Pardo, A. (2019). Robótica educativa como estrategia de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista Educación y Desarrollo*, 51, 85–94.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187-202. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.077867>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation.
- Perkins, D. (1986). *Knowledge as design*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Piaget, J. (1964). *The construction of reality in the child*. Ballantine Books.
- Resnick, M. (2007). Sowing the seeds for a more creative society. *Learning and Leading with Technology*, 35(4), 18-22.
- Soloway, E., & Norris, C. (2020). The future of learning is mobile. *Journal of Mobile Learning*, 12(3), 10-15.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. SAGE.

UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* UNESCO.

Vygotsky, L. S. (1934). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Paidós.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why? *The Link Magazine*, Spring, 20-23.

ANEXOS

Figura 7. *Ficha de trabajo Taller N° 1 Nivel de preescolar a Segundo*



Desarrollando Competencias Computacionales

TALLER 1: DESCUBRO PATRONES EN MI MUNDO

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Reconocer, reproducir y crear patrones simples a través de elementos del entorno y mediante rasgos corporales, relacionando esa relación con el funcionamiento básico de los robots.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reconocimiento de patrones ■ Asociación inicial ■ Pensamiento lógico básico

1. Identifica el patrón y completa la siguiente secuencia:




2. Dibuja el patrón que más te gusta:

--	--	--	--	--	--	--	--

Ayudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 8. Ficha de trabajo Taller N° 2 Nivel de preescolar a Segundo


Desarrollando Competencias Computacionales


TALLER 2: TODO TIENE UN ORDEN

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Descarminar una acción cotidiana en pasos simples ordenados lógicamente y reflejar sobre cómo un robot como tal lo necesitaría. Instrucciones: paso a paso para ejecutarla correctamente.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Descarminación ■ Secuenciación ■ Abstracción inicial

1. Recorta y pega en orden la rutina de cepillarse los dientes:

--	--	--	--



2. Dibuja la rutina que más te gusto:

--	--	--	--	--

Ayudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 9. Ficha de Trabajo Taller N°3 Nivel de Preescolar a Segundo



Desarrollando Competencias Computacionales

TALLER 3: DAME INSTRUCCIONES

NOMBRE: _____ FECHA: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Seguir e interpretar instrucciones simples en secuencia para alcanzar una meta definida, reconociendo la importancia del orden en la ejecución de comandos tal como lo haría un robot como Edison.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Percepción de secuencia ■ Lógica básica ■ Comunicación estructurada


1. Traza el recorrido y escribe o comenta las instrucciones que debe seguir Edison para llegar a cada elemento:

2. Identifica un lugar de la escuela y dibuja o escribe la que Edison debe seguir para llegar a tu lugar:

Ayudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación


Figura 10. Ficha de Trabajo Taller N°4 Nivel de Preescolar a Segundo


Desarrollando Competencias Computacionales


NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Observar, explorar y manipular el robot Edison siguiendo una línea o reproducir una serie de acciones o acciones de forma integrada a preñadas sobre gomas secuenciales. Instrucciones y comandos simples.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integración de habilidades básicas ■ Pensamiento lógico y secuencial ■ Exploración tecnológica ■ Trabajo colaborativo


Pre-set barcode programs for Edison




Clap controlled driving




Line tracking




Avoid obstacles



Light following (follow a torch/flashlight)



Bounce in borders



Sumo wrestle

TALLER 1: DETECTIVES DE PATRONES

Agadith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 12. Ficha de Trabajo Taller N°1 Nivel Tercero a Quinto



Desarrollando Competencias Computacionales

NOMBRE: _____ FECHA: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Identificar, continuar y justificar patrones numéricos, visuales o espaciales como base para comprender la lógica de programación en esta disciplina contextualizada con la forma en que los robots como Robo ejecutan secuencias predefinidas.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de patrones Generalización y predicción Relación con la programación

1. Completa las secuencias:



→ ← ↓ ↗																					
→ ↗ ↑ ↘																					
↘ ← → ↗																					
↑ → ↘ ↗																					
↗ ← ↘ ↑																					
↗ → ← ↓																					
↘ ← ↘ ↑																					
→ ↗ ↑ →																					

⊗ ⊖ ⊗ ⊗ ⊗					
△ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙					
⊥ △ ⊥ ⊥ ⊥					
⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗					


2. Crea tu propio patrón:

TALLER 2: RECETA PARA RESOLVER UN PROBLEMA

Agudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 13. Ficha de Trabajo N°2 Nivel de Tercero a Quinto


Desarrollando Competencias Computacionales

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Descomponer un problema cotidiano en pasos algorítmicos mediante la elaboración de una 'receta de solución' esta debería vincularse con la necesidad de dar instrucciones precisas a un robot como Eabán.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Descomposición avanzada ■ Patrón lógico algorítmico ■ Asociación

1. Ordena los pasos de la manera correcta:

Lavarse los dientes

- Enjuagarse los dientes
- Echar pasta en el cepillo de dientes
- Coger el cepillo de dientes
- Cepillarse los dientes
- Limpiarse la boca
- Colocar el cepillo y la pasta

Comprar el pan

- Pagar el pan
- Salir de la panadería
- Pedir el pan
- Entrar a la panadería
- Comprobar el cambio
- Dar las buenas días

Lavar la ropa

- Clasificar la ropa en secos o húmedos
- Guardar la ropa
- Abrir la lavadora
- Agregar la lavadora
- Recoger la ropa
- Cerrar la tapa de la lavadora
- Encender la lavadora
- Elegir el programa
- Tardar la ropa
- Introducir el detergente y suavizante
- Planchar la ropa

2. Bije una problemática (Preparar chocolate, Cuidar una planta, Saludar a alguien nuevo) y escribe los pasos ordenados para realizarla:


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

TALLER 3: PROGRAMAR EN PAPEL

Agudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 14. Ficha de trabajo Taller N°3 Nivel de Tercero a Quinto





Desarrollando Competencias Computacionales

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Detectar y corregir errores en una secuencia de instrucciones programadas simulando el proceso de depuración que realiza un programador cuando un robot como Babon no ejecuta correctamente su tarea.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Depuración ■ Pensamiento lógico y analítico ■ Trabajo colaborativo

1. Diseña el recorrido en la cuadrícula con flechas (incluye más de tres errores intencionales) luego intercambia el trabajo con un compañero y simula el recorrido. Identifica los errores del recorrido de tu compañero.

2. Escribe la secuencia de comandos de manera correcta:

Ayudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 15. *Ficha de Trabajo N°4 Nivel de Tercero a Quinto*



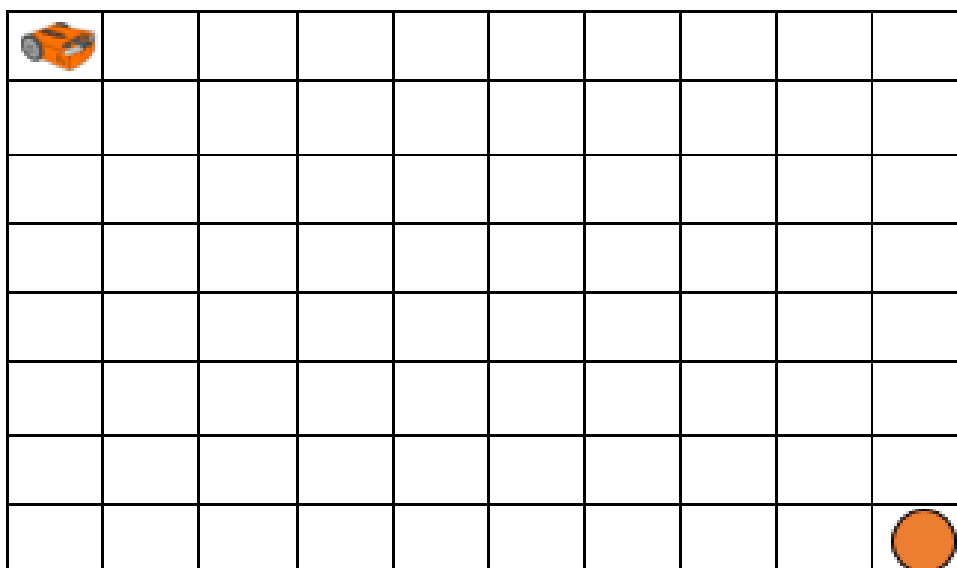
Desarrollando Competencias Computacionales

NOMBRE: _____ FECHA: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

Objetivo de aprendizaje:	Detectar y corregir errores en una secuencia de instrucciones programadas simulando el proceso de depuración que realiza un programador cuando un robot como RoboRex no ejecuta correctamente su tarea.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Depuración ■ Pensamiento lógico y matemático ■ Trabajo colaborativo


1. Diseña el recorrido en la cuadrícula con flechas (incluir más de tres errores intencionales) luego intercambia el trabajo con un compañero y simula el recorrido. Identifica los errores del recorrido de tu compañero.



2. Escribe la secuencia de comandos de manera correcta:

Ayuditi Peña Quiroga

Figura 16. Ficha de Trabajo N°5 Nivel de Tercero a Quinto




Desarrollando Competencias Computacionales

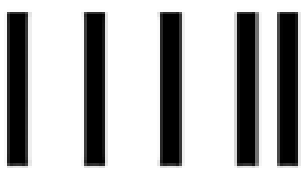
TALLER 5: MI RETO EDISON

NOMBRE: _____ FECHA: _____
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____

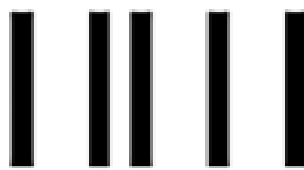
Objetivo de aprendizaje:	Diseñar y ejecutar un programa controlado por fallos utilizando instrucciones y comandos (previamente aprendidos). Integrar habilidades de pensamiento computacional a la secuencia de la asociación, el abstracción algorítmica y la depuración.
Competencia de pensamiento computacional a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integración del pensamiento computacional ■ Programación básica ■ Evaluación y mejora ■ Trabajo colaborativo



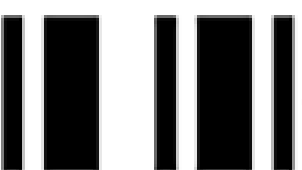
Pre-set barcode programs for Edison



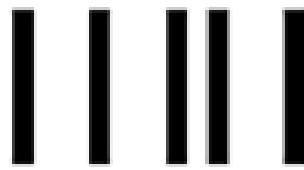
Clap controlled driving




Line tracking



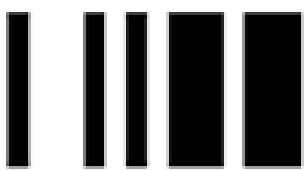
Avoid obstacles



Light following (follow a torch/flashlight)



Bounce in borders

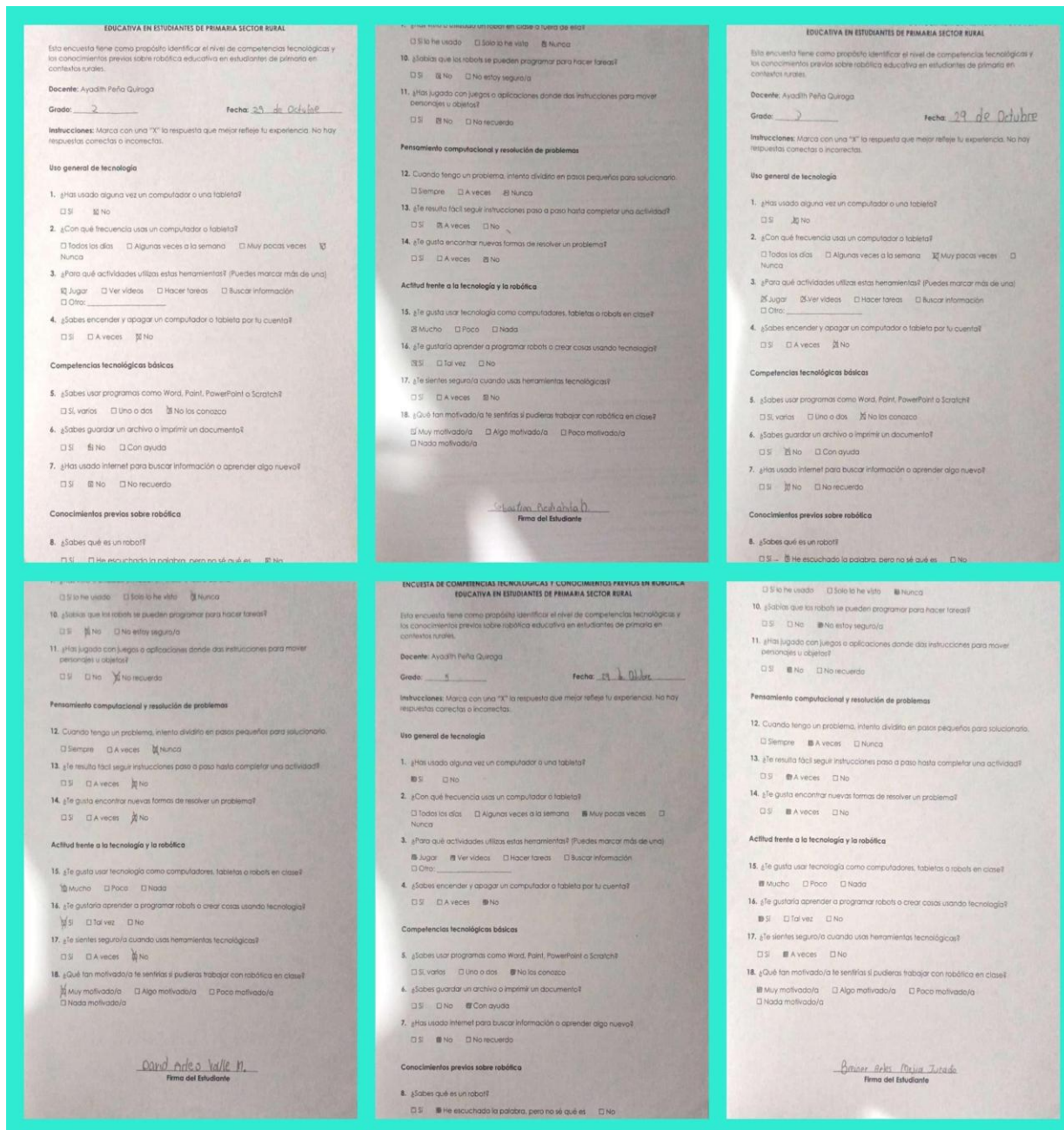


Sumo wrestle

Ayudith Peña Quiroga

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 17. Encuesta aplicada a Estudiantes



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 18. Prueba Diagnóstica Inicial Aplicada

PRUEBA DIAGNÓSTICA Y FINAL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA DEL SECTOR RURAL

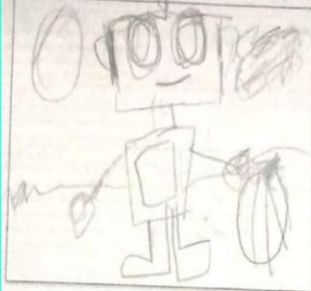
Nombre del estudiante: ANGEL DAVID Grados: _____
Fecha: 18 de Mayo Duración estimada: 40 a 50 minutos

Objetivo: Evaluar el nivel de desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes antes y después de la implementación de actividades con robótica educativa.

Instrucciones: Lee con atención cada pregunta. Puedes escribir o dibujar tus respuestas. No te preocupes si no sabes todas las respuestas, lo importante es que lo intentes.

Descomposición de Problemas

1. Tienes un robot y quieres que recoja una pelota del suelo y la lleve hasta una caja. Escribe o dibuja los pasos que seguirías para lograrlo:



2. El robot debe moverse desde el punto A al punto B en el siguiente recorrido:

A → → → B

¿Qué pasos daría el robot? Escríbelos en orden.

Reconocimiento de Patrones

3. Observa esta secuencia de acciones:

Avanzar – Girar derecha – Avanzar – Girar derecha – Avanzar – Girar derecha – _____

¿Qué viene después?

Avanzar Girar izquierda Detenerse Saltar

Completa la siguiente secuencia de números:

4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24 - 26

Escaneado con CamScanner

4. ¿Qué harías para encontrar el correcto sin probarlos todos?

Probar todas una por una
 Buscar pilas que ayuden a decidir
 Pedir ayuda y no intentar
 No hacer nada

Explica por qué elegiste esa opción: _____

5. Escribe cinco pasos para enseñarle a alguien cómo hacer un sándwich:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Algoritmos y Secuencias

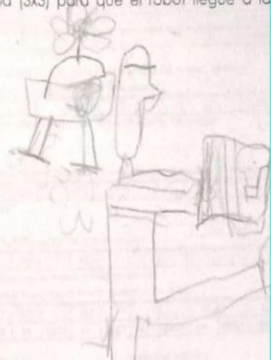
7. Une las instrucciones con su resultado esperado:

a) Avanzar dos pasos Llega a la meta
b) Girar a la izquierda Cambia de dirección
c) Repetir tres veces: saltar Hace tres saltos seguidos

8. Dibuja un camino sencillo en una cuadrícula (3x3) para que el robot llegue a la meta.

Luego, escribe los pasos:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



Cuéntame:

9. ¿Te gustaría aprender más sobre cómo programar robots o resolver retos usando tecnología?

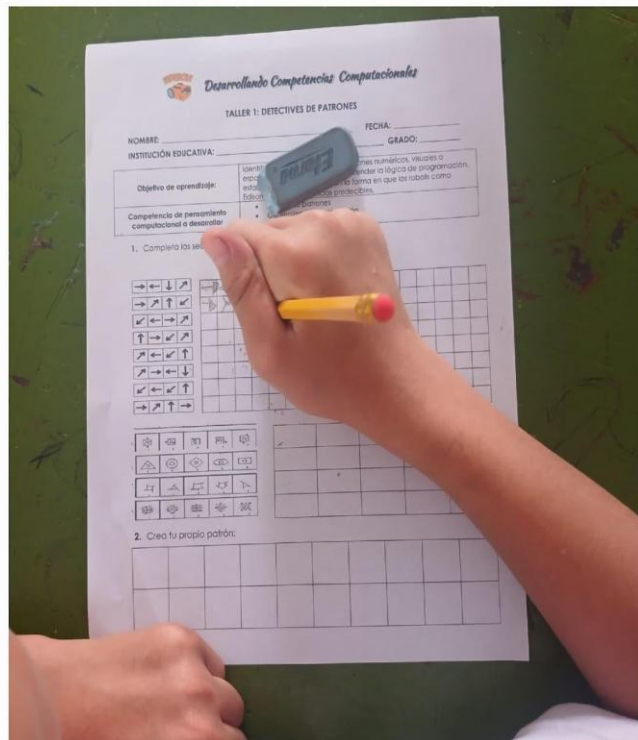
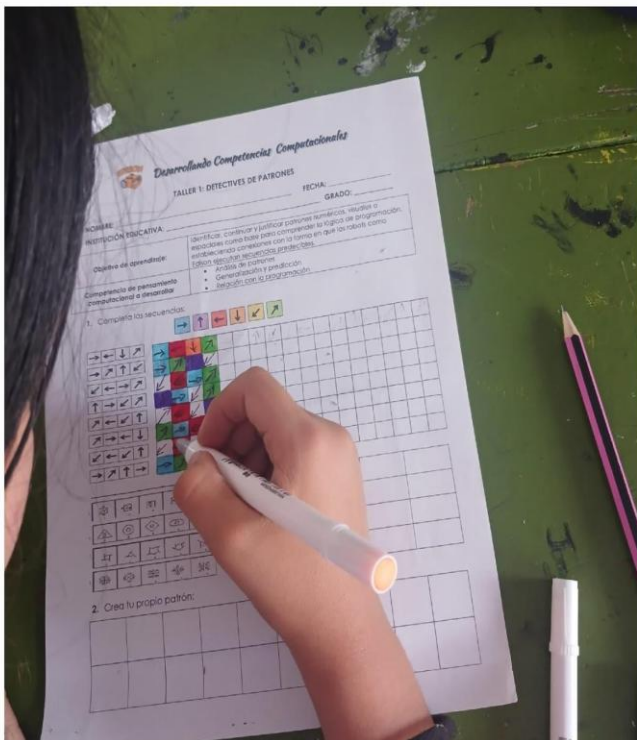
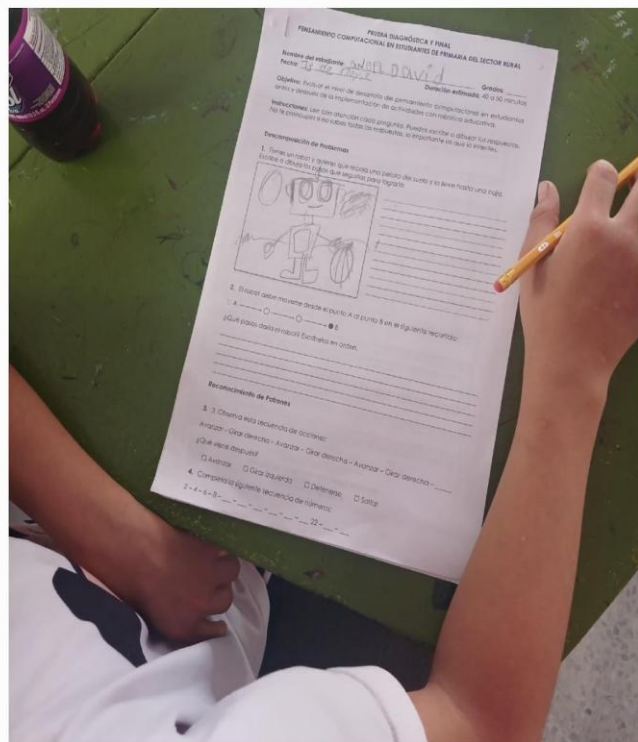
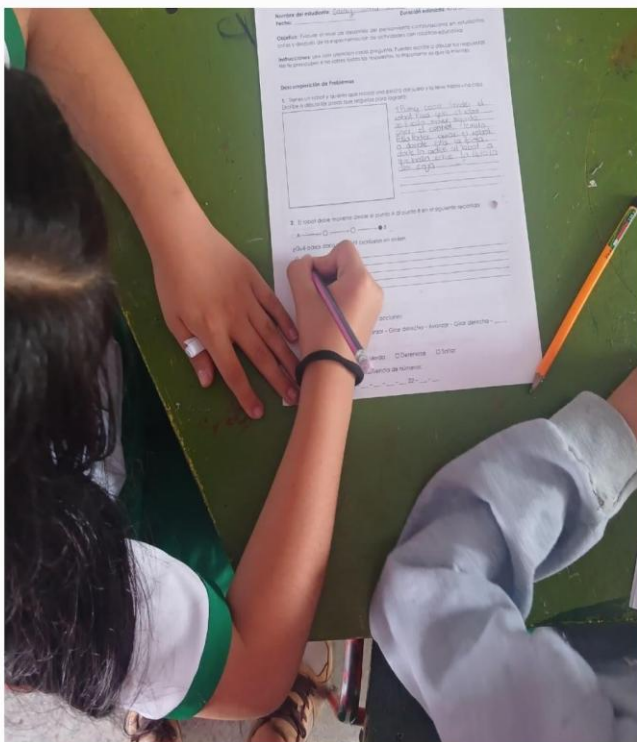
Sí No No estoy seguro/a

Explica tu respuesta: _____

Escaneado con CamScanner

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 19. Trabajo con Estudiantes N°1



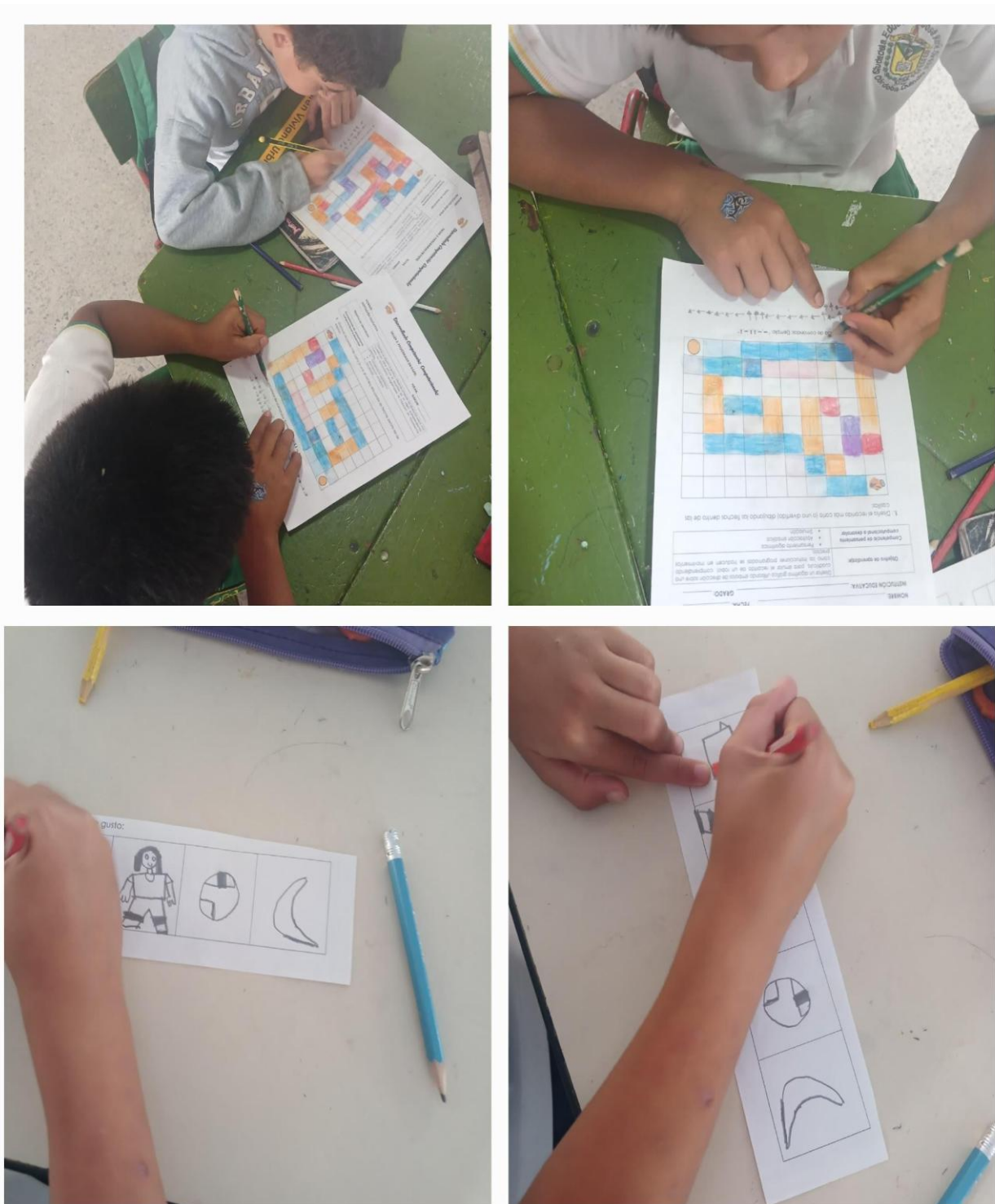
Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 20. Trabajo con Estudiantes N°2



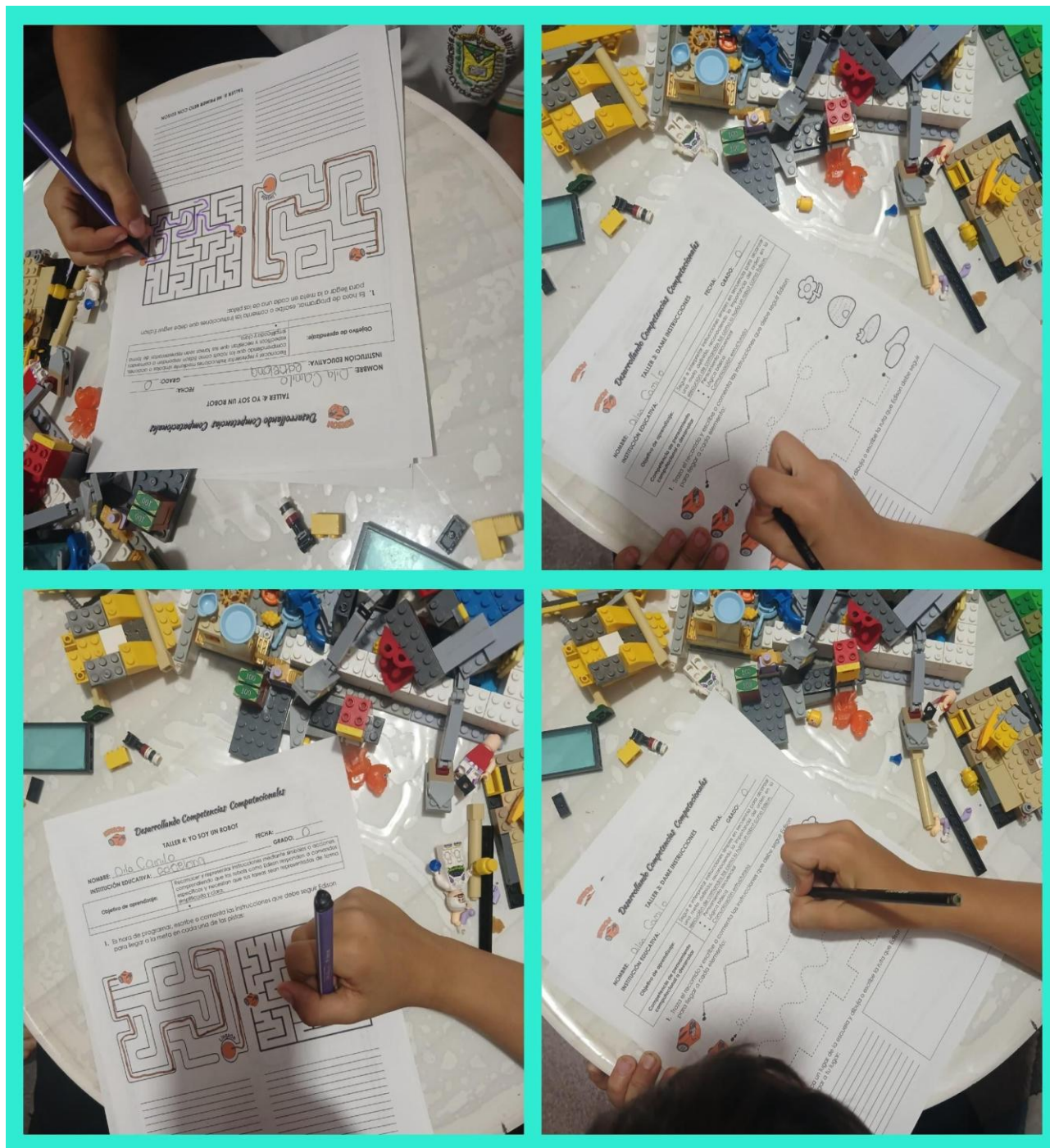
Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 21. Trabajo con Estudiantes N°3



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 22. Trabajo con Estudiantes N°4



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 23. Trabajo con Estudiantes y Edisson



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 133. Trabajo con Estudiantes y



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 25. Trabajo con Estudiantes y Edison



Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 135. Prueba Final

PRUEBA DIAGNÓSTICA Y FINAL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA DEL SECTOR RURAL

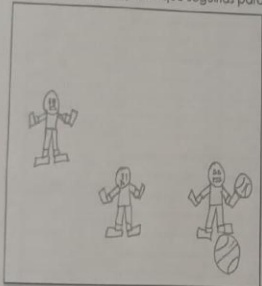
Nombre del estudiante: Samuel David Ariza Bec Grados: 5
Fecha: 8 Julio 2021 Duración estimada: 40 a 50 minutos

Objetivo: Evaluar el nivel de desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes antes y después de la implementación de actividades con robótica educativa.

Instrucciones: Lee con atención cada pregunta. Puedes escribir o dibujar tus respuestas. No te preocupes si no sabes todas las respuestas, lo importante es que lo intentes.

Descomposición de Problemas

1. Tienes un robot y quieres que recoja una pelota del suelo y la lleve hasta una caja. Escribe o dibuja los pasos que seguirías para lograrlo:



Encender el robot
El robot ve la pelota
El robot avanza hacia donde ve
Cominar hacia la pelota
Agarra la pelota
Llevar la pelota a otro lugar

2. El robot debe moverse desde el punto A al punto B en el siguiente recorrido:
 A → → → B

¿Qué pasos daría el robot? Escríbelos en orden.

Avanzar dos pasos

Reconocimiento de Patrones

3. 3. Observa esta secuencia de acciones:
Avanzar - Girar derecha - Avanzar - Girar derecha - Avanzar - Girar derecha - _____

¿Qué viene después?

Avanzar Girar izquierda Detenerse Saltar

4. Completa la siguiente secuencia de números:
2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24 - 26

Abstracción

5. El robot necesita encender una lámpara. Hay muchos cables, pero solo uno sirve. ¿Qué harías para encontrar el correcto sin probarlos todos?

Probar todos uno por uno
 Buscar pistas que ayuden a decidir
 Pedir ayuda y no intentar
 No hacer nada

Explica por qué elegiste esa opción: solo así se sabe cual funciona

6. Escribe cinco pasos para enseñarle a alguien cómo hacer un sándwich:

1. tomar el pan
2. poner el queso sobre la tajada de pan
3. poner la mortadela sobre el queso
4. poner la otra tajada de pan
5. ponerlo en la sandwichera

Algoritmos y Secuencias

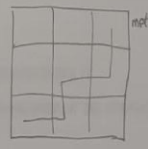
7. Une las instrucciones con su resultado esperado:

a) Avanzar dos pasos Llego a la meta
b) Girar a la izquierda Cambio de dirección
c) Repetir tres veces: saltar Hace tres saltos seguidos

8. Dibuja un camino sencillo en una cuadrícula (3x3) para que el robot llegue a la meta.

Luego, escribe los pasos:

1. avanza un paso
2. sube un paso
3. gira a la derecha un paso
4. sube un paso



Cuéntame:

9. ¿Te gustaría aprender más sobre cómo programar robots o resolver retos usando tecnología?


Sí No No estoy seguro/a

Explica tu respuesta: me ayuda a pensar

Fuente: Construcción propia de la autora de investigación

Figura 27. Respuesta de SINNAT

Soluciones En Innovación Y Automática
SINNAT
Nit: 900960687-2



Armenia, Junio de 2025

Señora:
Ayadith Peña
Docente
I.E. Hojas Anchas, sede Barcelona Alta
Circasia

Ref.: Actividad de acompañamiento en la sensibilización de la robótica para niños, niñas y jóvenes.

Cordial saludo,

Soluciones en Innovación y Automática (SINNAT), identificada con NIT No. 900960687-2, es una empresa regional, que desarrolla sus actividades a nivel nacional, con más de 9 años de experiencia, que se especializa en brindar servicios de formación continua especializada en Robótica Educativa, formación en estrategia STEM/STEAM y otras temáticas que aportan al ecosistema tecnológico. Gracias a la integración de las TIC y la Robótica en instituciones educativas, hemos logrado mejorar los índices de calidad educativa en estas áreas, trabajando a través de capacitación docente, jornadas extracurriculares de robótica y el desarrollo de clubes o semilleros de robótica.

Nuestra metodología se basa en enfoques activos como "Aprender Haciendo" y estrategias innovadoras como STEM/STEAM y ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), asegurando una experiencia educativa dinámica y efectiva.

Fomentamos el desarrollo de espacios para la apropiación práctica de nuevos conocimientos, herramientas y estrategias que contribuyan al fortalecimiento de la educación en el departamento del Quindío. Con esta finalidad hemos puesto a disposición del público nuestro nuevo espacio **"iMaker" Club de robótica, innovación y creatividad.**

Respaldados por nuestro objeto social, registrado ante la Cámara de Comercio, presentamos los siguientes servicios de formación, orientados a objetivos específicos de cualificación:

Dirección: Calle 19 Norte # 15-66 Bloque 6 apto 303 torres de Laureles
Celular: 300 608 68 79 correo electrónico: sjoliverom@gmail.com
WWW.SINNATCOLOMBIA.COM
Armenia – Quindío - Colombia

Figura 137. Respuesta

Soluciones En Innovación Y Automática
SINNAT
Nit: 900960687-2



1. Especialización docente en habilidades transversales mediante el enfoque STEM/STEAM, fortaleciendo las actividades creativas dentro de su propia área de conocimiento.

2. Actualización pedagógica y tecnológica, incluyendo Robótica Educativa y herramientas tecnológicas que potencien las actividades innovadoras en el aula.

Nuestra oferta académica incluye cursos de actualización, diplomados y seminarios, cuyas líneas temáticas y duración están detalladas en nuestro portafolio de servicios. Además, contamos con un programa para la creación y orientación de semilleros tecnológicos, así como acompañamiento directo en instituciones educativas.

Es importante destacar que somos pioneros en la formación en Robótica Educativa para niños, niñas y jóvenes, en el departamento del Quindío. También tenemos amplia experiencia en la capacitación docente, implementando estrategias STEM/STEAM y metodologías innovadoras en Robótica Educativa.

De acuerdo a nuestra conversación, reiteramos la importancia de lograr acciones para contribuir al proceso de desarrollo tecnológico de la región. Como representante legal de SINNAT, me permito informarle, que hemos decidido, brindarle un acompañamiento, en su Institución Educativa Barcelona Alta y, ponemos a su disposición todo el apoyo pedagógico y logístico que permita realizar un aporte significativo en su trabajo de grado, el cual está dando inicios a mejorar la cobertura de los conocimientos de Robótica Educativa y a su vez ampliar el ecosistema STEAM en nuestro departamento.

Quedo atenta a responder o ampliar la información que sea necesaria, agradezco la atención prestada.

Atentamente,


STELLA JUDITH OLIVÉRO M.
GERENTE
SINNAT
WWW.SINNATCOLOMBIA.COM
3006086879

Fuente: Foto tomada al documento original recibido por la autora de la investigación.