
Sembrando código, cosechando pensamiento: una estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos rurales

Sowing Code, Harvesting Thought: A Pedagogical Strategy for the Development of Computational Thinking in Rural Contexts

Investigación

Gina Paola Suárez Ávila

Colombia
Universidad de Cundinamarca
gpsuarez@ucundinamarca.edu.co

Resumen

El desarrollo del pensamiento computacional en la educación básica se ha consolidado como una prioridad en los sistemas educativos contemporáneos, especialmente en contextos donde las brechas digitales limitan el acceso a herramientas tecnológicas. El presente artículo analiza la implementación del proyecto "Sembrando código, cosechando pensamiento": Caminos de Programación para Estudiantes Rurales", desarrollado en una institución educativa rural del municipio de Girardot, Colombia, con estudiantes entre los 8 y 12 años. La investigación se enmarca en un enfoque pedagógico activo que integra actividades desconectadas, programación por bloques y estrategias de ludificación. Metodológicamente, el proyecto se estructuró en fases que incluyeron planeación, socialización, interacción tecnológica, participación colaborativa, recolección y análisis de datos, así como procesos de retroalimentación y mejora continua. Los resultados evidencian avances significativos en habilidades como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la comprensión de secuencias lógicas y la apropiación de conceptos básicos de programación. Desde una perspectiva pedagógica, se concluye que la implementación de estrategias didácticas contextualizadas permite superar limitaciones tecnológicas propias de entornos rurales, favoreciendo el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI. Asimismo, se destaca la importancia de integrar el pensamiento computacional en la educación básica como un componente transversal que fortalece procesos cognitivos, sociales y creativos en los estudiantes.

Palabras clave: pensamiento computacional, educación rural, programación por bloques, gamificación, innovación educativa..

Abstract

The development of computational thinking in basic education has become a priority in contemporary education systems, especially in contexts where digital divides limit access to technological tools. This article analyzes the implementation of the project "Sowing Code, Harvesting Thought": Programming Paths for Rural Students", developed in a rural educational institution in the municipality of Girardot, Colombia, with students between 8 and 12 years old. The research is framed in an active pedagogical approach that integrates disconnected activities, block programming and gamification strategies. Methodologically, the project was structured in phases that included planning, socialization, technological interaction, collaborative participation, data collection and analysis, as well as feedback processes and continuous improvement. The results show significant advances in skills such as problem decomposition, pattern recognition, understanding logical sequences and the appropriation of basic programming concepts. From a pedagogical perspective, it

Revista
Entropía
Educativa

Entropía Educativa Centro de Investigación

ISSN-e: 2981-4723

vol. 4, n.º 6, enero - junio 2026
p. 176 - 190

revista@entropiaeducativa.org

Aprobación: 19 de mayo de 2026

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons AtribuciónNoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

is concluded that the implementation of contextualized didactic strategies allows overcoming technological limitations typical of rural environments, favoring the development of key competencies for the twenty-first century. Likewise, the importance of integrating computational thinking in basic education as a transversal component that strengthens cognitive, social and creative processes in students is highlighted.

Keywords: computational thinking, rural education, block programming, gamification, educational innovation

Introducción

En las últimas décadas, el avance acelerado de las tecnologías digitales ha transformado profundamente las dinámicas sociales, económicas y educativas a nivel global. En este contexto, el desarrollo del pensamiento computacional se ha posicionado como una competencia fundamental para la formación integral de los ciudadanos del siglo XXI (Wing, 2006). Más allá de la programación como habilidad técnica, el pensamiento computacional implica la capacidad de resolver problemas, estructurar procesos, identificar patrones y formular soluciones de manera lógica y sistemática.

Sin embargo, la incorporación de estas competencias en los sistemas educativos no ha sido homogénea. En particular, los contextos rurales enfrentan desafíos significativos relacionados con la infraestructura tecnológica, la conectividad y la formación docente, lo que limita la integración efectiva de la educación digital en las aulas. Esta situación contribuye a la ampliación de la brecha digital entre estudiantes de zonas urbanas y rurales, generando desigualdades en el acceso a oportunidades educativas y laborales (Zapata-Ros, 2015).

177

En el caso colombiano, estas problemáticas se evidencian con mayor fuerza en instituciones educativas rurales, donde el acceso a recursos tecnológicos es restringido y las estrategias pedagógicas tradicionales no logran responder a las demandas de una sociedad digitalizada. De acuerdo con diagnósticos educativos regionales, la enseñanza de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional continúan siendo incipientes, especialmente en niveles de educación básica primaria .

Frente a este panorama, surge la necesidad de diseñar e implementar propuestas pedagógicas innovadoras que permitan acercar a los estudiantes al pensamiento computacional desde enfoques accesibles, contextualizados y significativos. En este sentido, las actividades desconectadas (unplugged), la gamificación y la programación visual por bloques se presentan como alternativas viables para introducir conceptos fundamentales de la programación sin depender exclusivamente de la tecnología (Brackmann, 2017).

El proyecto “Sembrando Código, Cosechando Pensamiento” se inscribe en esta línea de innovación educativa, proponiendo una estrategia didáctica orientada al desarrollo del pensamiento geométrico y computacional en estudiantes rurales mediante el uso de metodologías activas. La propuesta se fundamenta en la idea de que el aprendizaje significativo se construye a partir de la experiencia, la exploración y la interacción con el entorno, tal como lo plantean enfoques constructivistas contemporáneos (Resnick, 2017).

En este marco, el presente artículo tiene como objetivo analizar los resultados y alcances de la implementación de esta propuesta pedagógica, identificando sus aportes al desarrollo del pensamiento computacional en contextos educativos con limitaciones tecnológicas. Asimismo, se busca reflexionar sobre la pertinencia de este tipo de iniciativas como estrategias para reducir la brecha digital y promover una educación más equitativa e inclusiva.

Marco Teórico

Pensamiento computacional en la educación básica

El pensamiento computacional se ha consolidado como una de las competencias fundamentales en la educación contemporánea, debido a su capacidad para fortalecer habilidades cognitivas relacionadas con la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la toma de decisiones. Según Zapata-Ros (2015), el pensamiento computacional constituye una nueva forma de alfabetización digital que trasciende el ámbito de la informática, integrándose como un proceso mental aplicable a diversas áreas del conocimiento.

En esta misma línea, Wing (2006) define el pensamiento computacional como un conjunto de habilidades que permiten formular problemas de manera que puedan ser resueltos por un agente computacional, implicando procesos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño de algoritmos. Estos elementos no solo son esenciales para la programación, sino también para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Desde el contexto educativo latinoamericano, diversos estudios han resaltado la importancia de introducir el pensamiento computacional desde edades tempranas. Según Brackmann (2017), la enseñanza de estas habilidades en la educación básica favorece el desarrollo de estructuras cognitivas que permiten a los estudiantes organizar la información, analizar situaciones complejas y proponer soluciones estructuradas. Esto resulta especialmente relevante en entornos educativos donde se busca fortalecer competencias transversales que impacten el desempeño académico general.

Asimismo, el pensamiento computacional se relaciona estrechamente con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2006), las competencias matemáticas en la educación básica incluyen procesos como la resolución de problemas, la formulación de estrategias y la interpretación de patrones, elementos que convergen directamente con los principios del pensamiento computacional.

En este sentido, integrar el pensamiento computacional en el aula no implica únicamente enseñar a programar, sino promover una forma de pensar que permita a los estudiantes comprender y transformar su realidad a través del uso de herramientas cognitivas estructuradas. Esta perspectiva amplía el alcance de la educación tecnológica, posicionándola como un eje transversal en los procesos formativos.

Programación por bloques como estrategia didáctica

La programación por bloques ha emergido como una de las estrategias más efectivas para la enseñanza de la programación en niveles iniciales, debido a su enfoque visual e intuitivo. Plataformas como Scratch, Blockly o MakeCode permiten a los estudiantes construir programas mediante la manipulación de bloques gráficos, eliminando la complejidad sintáctica de los lenguajes de programación tradicionales.

Según Resnick (2017), este tipo de programación facilita el aprendizaje al permitir que los estudiantes se concentren en la lógica de los procesos en lugar de preocuparse por errores técnicos. Esta característica resulta especialmente útil en contextos educativos donde los estudiantes no tienen experiencia previa en programación. En el ámbito hispanohablante, investigaciones como las de Bers (2018) destacan que la programación por bloques no solo promueve habilidades técnicas, sino también competencias socioemocionales como la creatividad, la colaboración y la perseverancia. Esto se debe a que el aprendizaje se desarrolla en un entorno interactivo donde los estudiantes experimentan, cometen errores y ajustan sus soluciones.

Adicionalmente, la programación por bloques se alinea con enfoques pedagógicos constructivistas, en los cuales el estudiante construye su conocimiento a partir de la interacción con el entorno. En este sentido, la manipulación de bloques permite representar visualmente conceptos abstractos como secuencias, bucles y condicionales, facilitando su comprensión (Brackmann, 2017). En contextos rurales, esta estrategia adquiere un valor adicional, ya que puede implementarse de manera progresiva, iniciando con actividades desconectadas y posteriormente incorporando herramientas digitales cuando las condiciones lo permiten. De esta forma, se garantiza un proceso de aprendizaje gradual y accesible para todos los estudiantes.

179

Actividades desconectadas (*unplugged*) en la enseñanza de la programación

Las actividades desconectadas, también conocidas como unplugged, constituyen una estrategia pedagógica que permite enseñar conceptos de programación sin el uso de dispositivos electrónicos. Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en contextos con limitaciones tecnológicas, demostrando su efectividad en la introducción del pensamiento computacional. Según Brackmann (2017), las actividades desconectadas permiten a los estudiantes comprender conceptos fundamentales como secuencia, repetición, lógica y algoritmos a través de dinámicas lúdicas, juegos de roles y ejercicios manipulativos. Estas actividades facilitan la internalización de conceptos abstractos mediante experiencias concretas y significativas.

De igual manera, estudios como los de Ardila y Sabogal (2020) evidencian que el aprendizaje de la programación sin computador favorece la participación activa de los estudiantes, al reducir las barreras tecnológicas y centrar el proceso en la comprensión conceptual. En este sentido, el uso de tarjetas, juegos de movimiento y actividades físicas permite representar procesos algorítmicos de manera tangible.

En el contexto del proyecto analizado, estas actividades fueron fundamentales para introducir a los estudiantes en el pensamiento computacional, especialmente en las primeras fases del proceso. Tal como se evidencia en el informe del proyecto, los estudiantes lograron comprender conceptos básicos de secuencia y lógica antes de interactuar con herramientas digitales. Por lo tanto, las actividades desconectadas no solo representan una alternativa frente a la falta de recursos tecnológicos, sino también una estrategia pedagógica válida que fortalece el aprendizaje significativo.

De igual manera, las actividades desconectadas favorecen el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas que complementan el aprendizaje técnico de la programación. Durante la ejecución de este tipo de dinámicas, los estudiantes por lo general trabajan de manera colaborativa, intercambiando ideas, resolviendo problemas en equipo y construyendo soluciones colectivas frente a los retos planteados. Según Zapata-Ros (2015), el pensamiento computacional no debe ser comprendido exclusivamente como una competencia tecnológica, sino como una capacidad transversal que involucra procesos de análisis, creatividad y cooperación. En consideración, las actividades unplugged dan paso a que se puedan generar ambientes de aprendizaje más inclusivos y participativos, donde los estudiantes fortalecen simultáneamente habilidades cognitivas y socioemocionales, contribuyendo así a una formación más integral dentro del contexto educativo.

Educación rural, brecha digital y gamificación como estrategia de motivación en el aprendizaje

180

La educación en contextos rurales presenta desafíos particulares relacionados con la infraestructura, el acceso a tecnología y la formación docente. Estas condiciones generan una brecha digital que limita las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en comparación con sus pares urbanos.

Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2025), uno de los principales retos en Colombia es garantizar el acceso equitativo a la educación digital, especialmente en zonas rurales donde la conectividad es limitada. Esta situación impacta directamente en la posibilidad de integrar herramientas tecnológicas en el aula. En este sentido, autores como Zapata-Ros (2015) señalan que la inclusión digital no depende únicamente del acceso a dispositivos, sino también de la implementación de estrategias pedagógicas que permitan aprovechar los recursos disponibles de manera eficiente.

El proyecto "Sembrando Código, Cosechando Pensamiento" responde a esta problemática mediante la implementación de un modelo híbrido que combina actividades desconectadas y herramientas digitales. Este enfoque permite reducir la dependencia tecnológica y garantizar el acceso al aprendizaje del pensamiento computacional en contextos con limitaciones. De acuerdo con el diagnóstico del proyecto, los estudiantes rurales presentan un rezago en el acceso a conocimientos tecnológicos, lo que refuerza la necesidad de implementar propuestas educativas innovadoras y contextualizadas.

Sobre este margen de consideraciones, se menciona entonces a la gamificación como la aplicación de elementos propios del juego en contextos no lúdicos, con el objetivo de aumentar la motivación y el compromiso de los participantes. En el ámbito educativo, esta estrategia ha demostrado ser eficaz para mejorar la participación, el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes.

Según Deterding et al. (2011), la gamificación incorpora elementos como recompensas, niveles, retos y retroalimentación inmediata, generando experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas. En este sentido, el aprendizaje deja de percibirse como una obligación y se transforma en una actividad motivadora. Desde una perspectiva pedagógica, la gamificación se relaciona con teorías del aprendizaje significativo, en las cuales la motivación juega un papel fundamental. De acuerdo con Resnick (2017), los entornos de aprendizaje que integran juego, creatividad y colaboración favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas complejas.

En el contexto educativo colombiano, la gamificación ha sido utilizada como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza en áreas como matemáticas y tecnología. Su implementación en el proyecto permitió que los estudiantes participaran activamente en las actividades, mostrando mayor interés y disposición para aprender. Además, la incorporación de sistemas de recompensas y retos progresivos contribuyó al desarrollo de la autonomía y la autoevaluación, elementos clave en el aprendizaje autorregulado.

181

Adicionalmente, la articulación entre educación rural y la gamificación pone en evidencia que las estrategias pedagógicas innovadoras pueden convertirse en herramientas clave para disminuir las desigualdades educativas presentes en contextos vulnerables. Es decir que, en múltiples escenarios rurales, las limitaciones de conectividad y acceso a recursos tecnológicos generan procesos de enseñanza más tradicionales y menos interactivos, afectando de esta manera la motivación de los estudiantes frente al aprendizaje. Al respecto, y ante esta realidad, la gamificación permite transformar las dinámicas del aula mediante experiencias participativas que fortalecen la curiosidad, la creatividad y el compromiso estudiantil.

Según Area y González (2015), las metodologías activas mediadas por dinámicas lúdicas favorecen procesos de aprendizaje más significativos, especialmente cuando se adaptan a las necesidades y características del contexto social de los estudiantes. En consecuencia, integrar elementos de juego en procesos educativos rurales no solo mejora la apropiación del conocimiento, sino que también contribuye a generar ambientes de aprendizaje más inclusivos, motivadores y centrados en el estudiante.

Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con elementos descriptivos, orientado a analizar los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica primaria en contexto

rural. Este enfoque permitió comprender de manera integral las experiencias, percepciones y transformaciones cognitivas de los participantes durante la implementación del proyecto. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación cualitativa se centra en interpretar fenómenos desde la perspectiva de los actores involucrados, lo cual resulta pertinente en estudios educativos donde se busca analizar procesos formativos más que resultados cuantificables.

Adicionalmente, el estudio se enmarca dentro de un diseño de tipo investigación-acción, dado que no solo se pretendió observar una realidad educativa, sino intervenirla mediante la implementación de una propuesta pedagógica específica. Este tipo de diseño permite generar cambios en el contexto educativo mientras se reflexiona sobre la práctica docente, promoviendo procesos de mejora continua. En este sentido, la investigación-acción se constituye como una herramienta clave para la innovación pedagógica, especialmente en contextos rurales donde es necesario adaptar las estrategias a las condiciones del entorno.

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Rural Luis Antonio Duque Peña, ubicada en el municipio de Girardot, Cundinamarca, un contexto caracterizado por limitaciones en el acceso a infraestructura tecnológica y conectividad digital. Este entorno representa una muestra significativa de las condiciones educativas en zonas rurales colombianas, donde las oportunidades de acceso a la educación tecnológica son restringidas y requieren de estrategias pedagógicas adaptadas.

La población participante estuvo conformada por estudiantes de los grados segundo, tercero, cuarto y quinto de educación básica primaria, con edades comprendidas entre los 8 y 12 años. En total, participaron aproximadamente 55 estudiantes de la sede Guabinal Plan, quienes fueron seleccionados como grupo objetivo del proyecto debido a la pertinencia de fortalecer en ellos habilidades relacionadas con el pensamiento lógico, matemático y computacional. Esta población presenta características diversas en términos de nivel académico, acceso a recursos y experiencias previas con tecnología, lo cual enriqueció el proceso de análisis.

La intervención pedagógica se estructuró a partir de un diseño didáctico basado en el aprendizaje activo, el constructivismo y la gamificación, integrando progresivamente actividades desconectadas y herramientas digitales. Este diseño permitió adaptar los contenidos a las condiciones del contexto, iniciando con actividades que no requerían tecnología y avanzando hacia el uso de programación por bloques, lo cual facilitó la apropiación gradual de los conceptos. El proyecto se organizó en una serie de fases que respondieron a una lógica secuencial de aprendizaje. En una primera etapa, se desarrollaron actividades orientadas a la exploración de saberes previos, mediante ejercicios relacionados con patrones geométricos, secuencias y reconocimiento espacial. Posteriormente, se incorporaron actividades de estructuración conceptual, donde los estudiantes comenzaron a comprender nociones básicas de programación como instrucciones, comandos y algoritmos.

En fases posteriores, se introdujo la interacción con herramientas tecnológicas, específicamente mediante el uso de programación por bloques, permitiendo a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de retos prácticos. Este proceso culminó con actividades de trabajo colaborativo y creación, en las cuales los estudiantes diseñaron sus propias secuencias y soluciones, evidenciando un nivel más avanzado de comprensión del pensamiento computacional.

La ejecución del proyecto se desarrolló a través de varias fases claramente definidas, que permitieron estructurar el proceso pedagógico de manera organizada y progresiva. En la fase de planeación, se diseñaron las guías didácticas, los cronogramas de actividades y los recursos pedagógicos necesarios para la implementación del proyecto. Esta fase fue fundamental para garantizar la coherencia entre los objetivos de aprendizaje y las estrategias metodológicas empleadas .

En la fase de socialización, se presentaron los contenidos a los estudiantes mediante actividades lúdicas y retos progresivos, lo cual permitió generar un ambiente de aprendizaje motivador. Posteriormente, en la fase de interacción tecnológica, los estudiantes comenzaron a trabajar con algoritmos y comandos, comprendiendo cómo una máquina ejecuta instrucciones a partir de secuencias lógicas. Las fases de participación y trabajo colaborativo se centraron en el uso de programación por bloques, promoviendo la interacción entre los estudiantes y el desarrollo de habilidades sociales. Finalmente, las fases de recolección y análisis de datos permitieron evaluar el impacto del proyecto, mientras que la fase de retroalimentación facilitó la identificación de oportunidades de mejora en el proceso pedagógico.

Para la recolección de información se utilizaron diversas técnicas propias del enfoque cualitativo, entre las cuales se destacan la observación participante, el análisis de productos elaborados por los estudiantes y la aplicación de guías didácticas como instrumentos de evaluación. Estas técnicas permitieron obtener información detallada sobre el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Entre los instrumentos utilizados se encuentran las listas de verificación, que permitieron evaluar aspectos como la comprensión de secuencias, la identificación de patrones y la correcta aplicación de comandos. Asimismo, se emplearon bitácoras de actividades, en las cuales se registraron evidencias del trabajo realizado por los estudiantes, incluyendo dibujos, rutas, secuencias y soluciones propuestas.

De igual manera, se realizó un registro fotográfico de las actividades desarrolladas, lo cual permitió documentar el proceso y analizar el nivel de participación y compromiso de los estudiantes. Estos instrumentos fueron fundamentales para realizar un análisis integral del impacto del proyecto, ya que proporcionaron información tanto cualitativa como descriptiva sobre los avances observados.

El análisis de la información se realizó mediante un proceso de categorización y triangulación de datos, lo cual permitió identificar patrones, tendencias y relaciones en los resultados obtenidos. En primer lugar, se organizaron los datos recolectados a partir de los instrumen-

tos utilizados, clasificándolos según categorías relacionadas con el pensamiento computacional, como secuencias, patrones, lógica y resolución de problemas. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis interpretativo de los datos, en el cual se identificaron los avances en las habilidades de los estudiantes a lo largo del proceso.

Este análisis se complementó con la revisión de las evidencias recopiladas, lo que permitió validar los resultados y garantizar la confiabilidad del estudio. Según Hernández et al. (2014), la triangulación de datos es una estrategia clave en la investigación cualitativa, ya que permite contrastar diferentes fuentes de información para obtener una visión más completa del fenómeno estudiado. Finalmente, los resultados obtenidos fueron interpretados a la luz del marco teórico, lo cual permitió establecer relaciones entre la práctica pedagógica implementada y los fundamentos conceptuales del pensamiento computacional, la gamificación y la educación rural.

Resultados

El análisis de los resultados obtenidos a partir de la implementación del proyecto “Sembrando código, cosechando pensamiento” permite evidenciar transformaciones significativas en el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento computacional en los estudiantes participantes. Estos resultados no solo reflejan la adquisición de conocimientos técnicos básicos, sino también la evolución de procesos cognitivos complejos relacionados con la lógica, la resolución de problemas y la estructuración del pensamiento.

184

En primer lugar, se identificó un avance progresivo en la comprensión de secuencias lógicas, especialmente en los estudiantes de grados segundo y tercero. Inicialmente, los estudiantes presentaban dificultades para organizar instrucciones de manera coherente; sin embargo, a medida que se desarrollaron las actividades desconectadas, comenzaron a estructurar pasos ordenados para resolver tareas específicas. Este hallazgo coincide con lo planteado por Brackmann (2017), quien señala que la comprensión de secuencias es uno de los primeros indicadores del desarrollo del pensamiento computacional en edades tempranas.

Asimismo, se evidenció una mejora significativa en el reconocimiento de patrones, tanto en actividades geométricas como en ejercicios de programación básica. Los estudiantes lograron identificar regularidades en secuencias de figuras, movimientos y comandos, lo cual les permitió anticipar resultados y optimizar sus soluciones. Este proceso es fundamental dentro del pensamiento computacional, ya que el reconocimiento de patrones facilita la generalización de soluciones y la transferencia de conocimientos a nuevos contextos (Wing, 2006).

En los grados cuarto y quinto, los resultados mostraron un nivel más avanzado de apropiación de conceptos, particularmente en la aplicación de estructuras como bucles y comandos de repetición. Los estudiantes no solo comprendieron la lógica de estos elementos, sino que fueron capaces de utilizarlos para simplificar procesos y resolver problemas de manera más eficiente. Este avance evidencia un proceso de abstracción progresiva, en el cual los

estudiantes pasan de ejecutar instrucciones simples a diseñar soluciones estructuradas, lo que representa un logro significativo en términos de aprendizaje.

Otro aspecto relevante fue el desarrollo de habilidades relacionadas con la orientación espacial y la representación de trayectorias. A través de actividades como rutas en cuadrícula y programación de movimientos, los estudiantes lograron comprender conceptos como dirección, giro y desplazamiento, aplicándolos de manera práctica en la resolución de retos. Este tipo de habilidades no solo fortalecen el pensamiento computacional, sino que también contribuyen al desarrollo del pensamiento geométrico, evidenciando la integración interdisciplinar del proyecto.

En términos de motivación y participación, los resultados fueron altamente positivos. La implementación de estrategias de gamificación generó un aumento significativo en el interés de los estudiantes por las actividades propuestas, promoviendo una participación activa y constante. Los sistemas de recompensas, retos progresivos y trabajo colaborativo favorecieron un ambiente de aprendizaje dinámico, en el cual los estudiantes se involucraron de manera voluntaria en el proceso educativo. Este comportamiento coincide con lo planteado por Deterding et al. (2011), quienes destacan el impacto de la gamificación en la motivación intrínseca de los participantes.

Desde la perspectiva del trabajo colaborativo, se observó que los estudiantes desarrollaron habilidades sociales importantes, como la comunicación, la cooperación y la toma de decisiones en grupo. Durante las actividades, los estudiantes compartieron ideas, discutieron soluciones y corrigieron errores de manera conjunta, lo cual fortaleció el aprendizaje colectivo. Este tipo de interacción es fundamental en el desarrollo del pensamiento computacional, ya que la resolución de problemas en entornos reales suele implicar procesos colaborativos.

Por otro lado, el uso progresivo de herramientas tecnológicas permitió consolidar los aprendizajes adquiridos en las fases iniciales. Los estudiantes lograron trasladar los conceptos aprendidos en actividades desconectadas a entornos digitales, utilizando programación por bloques para crear secuencias de instrucciones. Este proceso de transferencia evidencia la efectividad del enfoque metodológico implementado, ya que permitió construir una base conceptual sólida antes de introducir herramientas tecnológicas.

Finalmente, los resultados evidencian que el proyecto logró cumplir con su objetivo principal de fortalecer el pensamiento computacional en un contexto rural. A pesar de las limitaciones tecnológicas, los estudiantes demostraron avances significativos en habilidades clave, lo cual confirma que es posible implementar procesos de enseñanza innovadores y efectivos mediante estrategias pedagógicas contextualizadas.

Discusión

La discusión de los resultados obtenidos en el proyecto “Sembrando código, cosechando pensamiento” permite establecer relaciones significativas entre la práctica pedagógica implementada y los fundamentos teóricos del pensamiento computacional, la gamificación y la educación en contextos rurales. En este sentido, los hallazgos evidencian que las estrategias didácticas utilizadas no solo fueron pertinentes, sino también efectivas para promover el desarrollo de habilidades cognitivas complejas en los estudiantes participantes.

En primer lugar, los avances observados en la comprensión de secuencias, patrones y estructuras lógicas coinciden con lo planteado por Wing (2006), quien sostiene que el pensamiento computacional se fundamenta en la capacidad de organizar procesos de manera estructurada para resolver problemas. En el caso del proyecto, los estudiantes lograron internalizar estos procesos a través de actividades progresivas, lo cual sugiere que el aprendizaje no se dio de manera superficial, sino como resultado de una construcción significativa del conocimiento. Esta relación evidencia que la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas puede traducir conceptos abstractos en experiencias concretas de aprendizaje.

Asimismo, los resultados obtenidos refuerzan los planteamientos de Brackmann (2017), quien destaca la importancia de las actividades desconectadas como punto de partida para la enseñanza del pensamiento computacional. En el contexto analizado, estas actividades permitieron superar las limitaciones tecnológicas propias del entorno rural, facilitando la comprensión de conceptos clave antes de la introducción de herramientas digitales. Esta transición gradual resultó fundamental para evitar la sobrecarga cognitiva en los estudiantes y garantizar un aprendizaje progresivo y significativo.

En relación con la programación por bloques, los hallazgos del estudio se alinean con lo expuesto por Resnick (2017), quien señala que los entornos de programación visual favorecen la creatividad, la experimentación y el aprendizaje basado en proyectos. En este caso, los estudiantes no solo lograron ejecutar instrucciones, sino también diseñar soluciones propias, lo cual evidencia un nivel de apropiación más profundo del conocimiento. Este aspecto es especialmente relevante, ya que demuestra que la programación puede ser concebida como una herramienta pedagógica para el desarrollo integral del estudiante, más allá de su dimensión técnica.

Por otro lado, la implementación de la gamificación como estrategia didáctica permitió generar altos niveles de motivación y participación en los estudiantes, lo cual coincide con los planteamientos de Deterding et al. (2011). La incorporación de elementos como retos, recompensas y trabajo colaborativo transformó el proceso de aprendizaje en una experiencia dinámica, favoreciendo la implicación activa de los estudiantes. Este aspecto resulta clave en contextos educativos donde la desmotivación puede ser un factor determinante en el bajo rendimiento académico.

Desde la perspectiva del contexto rural, los resultados del proyecto aportan evidencia relevante sobre la posibilidad de implementar procesos de innovación educativa en entornos con limitaciones tecnológicas. Tal como lo señala Zapata-Ros (2015), la inclusión digital no depende exclusivamente del acceso a dispositivos, sino de la capacidad de diseñar estrategias pedagógicas que permitan aprovechar los recursos disponibles. En este sentido, el proyecto demuestra que es posible reducir la brecha digital mediante enfoques flexibles que integren actividades desconectadas y herramientas tecnológicas de manera progresiva.

De igual manera, los resultados evidencian que el desarrollo del pensamiento computacional puede contribuir al fortalecimiento de otras competencias académicas, como el razonamiento matemático y la resolución de problemas. Esta relación interdisciplinar coincide con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (2006), los cuales promueven el desarrollo de habilidades cognitivas transversales en la educación básica. En este sentido, el proyecto no solo impactó el área de tecnología, sino que también generó efectos positivos en otros procesos de aprendizaje.

No obstante, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio. En primer lugar, el tiempo de implementación del proyecto fue relativamente corto, lo cual puede haber limitado la profundización de algunos contenidos. Asimismo, la ausencia de mediciones cuantitativas dificulta establecer comparaciones más precisas sobre el impacto del proyecto en el rendimiento académico de los estudiantes. Estas limitaciones sugieren la necesidad de desarrollar investigaciones futuras que permitan ampliar el alcance del estudio y validar los resultados obtenidos mediante enfoques mixtos.

En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que la propuesta pedagógica implementada constituye una alternativa viable y efectiva para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos rurales. La articulación entre teoría y práctica, junto con la adaptación a las condiciones del entorno, se consolidan como elementos clave para el éxito de este tipo de iniciativas educativas.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto "Sembrando código, cosechando pensamiento" permite concluir que el fortalecimiento del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica primaria es posible incluso en contextos rurales con limitaciones tecnológicas, siempre que se implementen estrategias pedagógicas contextualizadas, progresivas y centradas en el aprendizaje activo. En este sentido, los resultados obtenidos evidencian que el acceso a la tecnología, si bien es importante, no constituye el único factor determinante para el desarrollo de competencias digitales, sino que estas pueden construirse a partir de experiencias significativas que integren la lógica, la creatividad y la resolución de problemas.

En primer lugar, se concluye que las actividades desconectadas representan una herramienta didáctica altamente efectiva para la introducción del pensamiento computacional en

edades tempranas. Estas estrategias permiten a los estudiantes comprender conceptos fundamentales como secuencia, repetición y lógica sin depender de dispositivos tecnológicos, lo cual resulta especialmente pertinente en contextos rurales. Además, este enfoque favorece la construcción de aprendizajes sólidos, al permitir que los estudiantes internalicen los conceptos antes de trasladarlos a entornos digitales.

En segundo lugar, la implementación de la programación por bloques evidenció ser una estrategia adecuada para facilitar la transición entre el pensamiento abstracto y la aplicación práctica de los conceptos computacionales. La naturaleza visual e interactiva de estas herramientas permitió a los estudiantes experimentar, cometer errores y construir soluciones de manera autónoma, lo cual fortalece procesos cognitivos complejos y promueve el aprendizaje significativo. En este sentido, la programación deja de ser concebida únicamente como una habilidad técnica y se transforma en una herramienta pedagógica para el desarrollo integral del estudiante.

Por otro lado, la gamificación se consolidó como un elemento clave para el éxito del proceso formativo, al incrementar significativamente la motivación, la participación y el compromiso de los estudiantes. La incorporación de retos, recompensas y dinámicas colaborativas generó un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante, en el cual los estudiantes asumieron un rol activo en su proceso educativo. Este aspecto resulta especialmente relevante en contextos donde la desmotivación puede constituir una barrera para el aprendizaje.

Desde una perspectiva más amplia, el proyecto evidencia que la integración del pensamiento computacional en la educación básica no solo contribuye al desarrollo de habilidades tecnológicas, sino que también fortalece competencias transversales como el razonamiento lógico, la creatividad, la autonomía y el trabajo en equipo. Estas habilidades son fundamentales para la formación de ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digitalizada y compleja.

Asimismo, se concluye que este tipo de iniciativas representan una oportunidad para reducir la brecha digital existente entre contextos urbanos y rurales, al ofrecer alternativas pedagógicas que no dependen exclusivamente de la infraestructura tecnológica. En este sentido, el proyecto aporta una visión innovadora de la educación tecnológica, basada en la equidad, la inclusión y la adaptación al contexto, lo cual constituye un aporte significativo al campo educativo.

No obstante, es importante señalar que la sostenibilidad de este tipo de propuestas requiere un fortalecimiento continuo de la formación docente en pensamiento computacional y el diseño de políticas educativas que promuevan la integración de estas competencias en el currículo escolar. Asimismo, se hace necesario ampliar el tiempo de implementación de los proyectos y desarrollar evaluaciones más rigurosas que permitan medir su impacto a largo plazo.

Finalmente, desde una mirada profesional, este estudio reafirma la necesidad de repensar la educación en clave de innovación pedagógica, entendiendo que el desarrollo de competencias del siglo XXI no puede limitarse a contextos privilegiados. La verdadera transformación educativa radica en la capacidad de adaptar el conocimiento a las realidades locales, generando experiencias de aprendizaje significativas que permitan a los estudiantes no solo comprender el mundo digital, sino también participar activamente en su construcción.

Además, los resultados que se obtuvieron permiten generar un reconocimiento al entender que el fortalecimiento del pensamiento computacional desde edades tempranas contribuye significativamente a la formación de estudiantes más críticos, analíticos y capaces de enfrentar situaciones problemáticas de manera estructurada. A lo largo de la implementación del proyecto, se pudo evidenciar que los estudiantes no sólo desarrollaron habilidades relacionadas con la programación, sino, que, también logran llevar a cabo capacidades para trabajar colaborativamente, tomar decisiones y proponer soluciones creativas frente a diferentes retos planteados en el aula. Este aspecto reafirma que el pensamiento computacional debe asumirse como una competencia transversal dentro de los procesos educativos, en la medida en que su impacto trasciende el ámbito tecnológico y se proyecta hacia la formación integral de los estudiantes.

De este mismo modo, la experiencia desarrollada permite reflexionar sobre la importancia de seguir promoviendo proyectos pedagógicos que articulen innovación, inclusión y transformación social dentro de las instituciones educativas rurales. En un contexto donde las brechas digitales continúan representando un desafío para el acceso equitativo al conocimiento, iniciativas como esta evidencian que es posible generar cambios significativos a partir de estrategias contextualizadas y centradas en las necesidades reales de los estudiantes. En consecuencia, se hace necesario fortalecer alianzas entre instituciones educativas, docentes y entidades gubernamentales que permitan ampliar este tipo de propuestas, garantizando mayores oportunidades de aprendizaje y participación para las comunidades rurales del país.

Referencias

- Ardila, L., & Sabogal, C. (2020). *Ate: Aprender a programar sin computador*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Area, M., & González, C. S. (2015). De la enseñanza con TIC al aprendizaje ubicuo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (44), 1–20. <https://revistas.um.es/red/article/view/236531>
- Bers, M. U. (2018). Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom. *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9781315398948>

- Brackmann, C. (2017). *Desarrollo del pensamiento computacional a través de actividades desconectadas*. Fundación Telefónica.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2015). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach (2nd ed.). *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9781315767140>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Fundación Telefónica. (2020). *El lenguaje de programación llega a las aulas*. Fundación Telefónica.
- Fundación Telefónica. (2022). *Enseñar a programar en las escuelas: ¿Necesidad o lujo?* Fundación Telefónica.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Martínez, O. (2019). *El analfabetismo digital docente en el siglo XXI*. Universidad Interamericana para el Desarrollo.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2025). *Colombia Programa*. <https://mintic.gov.co>
- Resnick, M. (2017). Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. *MIT Press*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11062.001.0001>
- Said, S. (2024). *Diagnóstico del sector educativo de Girardot*. Secretaría de Educación de Girardot.
- Santos, A. (2023). *¡Hasta el infinito, y más allá!: Una propuesta didáctica para educación infantil centrada en el pensamiento computacional y la programación*. Universidad de Valladolid.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento cputacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46), 1–47.