

**DOI:** <https://doi.org/10.46296/ig.v8i16.0290>

## **EL ROL DE LA PROGRAMACIÓN Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN LAS MATEMÁTICAS**

### **THE ROLE OF PROGRAMMING AND COMPUTATIONAL THINKING IN THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE SKILLS IN MATHEMATICS**

Zambrano-Choez Angelita del Jesús <sup>1</sup>; Barahona-Montalván Bryan Iván <sup>2</sup>;  
Vásquez-Villacis Irene <sup>3</sup>; Quishpi-Vera Henry Armando <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.

Correo: angelita.zambrano@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8306-1033>

<sup>2</sup> Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Correo: bbarahona@uagraria.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-2223-4387>

<sup>3</sup> Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Correo: mivasquez@uagraria.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1527-5392>

<sup>4</sup> Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador.

Correo: hquishpiv@uees.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1237-080X>

#### **Resumen**

La transformación digital ha reconfigurado la enseñanza de las matemáticas, exigiendo un enfoque que trascienda el cálculo memorístico para centrarse en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. En este contexto, la programación y el pensamiento computacional emergen como herramientas pedagógicas clave. Esta revisión narrativa tiene como objetivo analizar la literatura científica sobre la relación entre estas herramientas y el desarrollo cognitivo en matemáticas, identificar las habilidades específicas potenciadas y discutir sus implicaciones pedagógicas. La metodología se basó en una búsqueda sistemática en bases de datos como Scopus, aplicando criterios de inclusión para recopilar la evidencia más relevante de los últimos 10 años. Los hallazgos revelan que los fundamentos del pensamiento computacional se alinean con procesos matemáticos clave. La evidencia demuestra que la programación mejora significativamente la resolución de problemas a través de la depuración de errores, que fomenta la metacognición; fortalece el razonamiento lógico mediante el uso de estructuras condicionales y bucles; y potencia la visualización y el pensamiento espacial a través de entornos de programación visual como Scratch. A pesar de desafíos como la necesidad de formación docente y la brecha digital, la revisión concluye que el pensamiento computacional es un catalizador para una enseñanza de las matemáticas orientada al pensamiento crítico.

**Palabras clave:** Pensamiento Computacional, Programación, Habilidades Cognitivas, Educación Matemática, Resolución de Problemas.

#### **Abstract**

The digital transformation has reshaped the teaching of mathematics, demanding an approach that transcends rote calculation to focus on the development of higher-order cognitive skills. In this context, programming and computational thinking emerge as key pedagogical tools. This narrative review aims to analyze the scientific literature on the relationship between these tools and cognitive development in mathematics, identify the specific skills enhanced, and discuss their pedagogical implications. The methodology was based on a systematic search in databases such as Scopus, applying inclusion criteria to gather the most relevant evidence from the last 10 years. The findings reveal that the foundations of computational thinking (decomposition, pattern recognition, and algorithm design) align with key mathematical processes. Evidence shows that programming significantly improves problem-solving through error debugging, which promotes

**Información del manuscrito:**

**Fecha de recepción:** 13 de mayo de 2025.

**Fecha de aceptación:** 15 de julio de 2025.

**Fecha de publicación:** 08 de septiembre de 2025.



metacognition; strengthens logical reasoning through the use of conditional structures and loops; and enhances visualization and spatial thinking through visual programming environments like Scratch. Despite challenges such as the need for teacher training and the digital divide, the review concludes that computational thinking is a catalyst for a mathematics education oriented toward critical thinking.

**Keywords:** Computational Thinking, Programming, Cognitive Skills, Mathematics Education, Problem Solving.

## 1. Introducción

La transformación digital en la educación ha reconfigurado la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento, especialmente en el ámbito de las matemáticas. En este contexto, las aulas han evolucionado para incorporar tecnologías que facilitan el aprendizaje colaborativo y la personalización del conocimiento, lo cual es fundamental para atender las demandas del siglo XXI (Bastidas Logroño et al., 2024). Esta era digital exige adaptaciones de los métodos tradicionales de enseñanza, al mismo tiempo que se reconoce a las matemáticas como un lenguaje integral en la ciencia y la tecnología, crucial para la resolución de problemas contemporáneos (Machado Pico et al., 2024; Vilchez-Guizado & Ramón-Ortiz, 2024).

Un aspecto clave de esta transformación es el enfoque en competencias del siglo XXI, que

incluye habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración (Chuchuca Tocto et al., 2025). Estas competencias son esenciales para preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más interconectado y dinámico (Castillo Noboa & Santillán-Lima, 2023). Por lo tanto, es imperativo que los educadores replanteen las metodologías didácticas aplicadas en matemáticas, integrando estrategias innovadoras que no solo fomenten el aprendizaje conceptual, sino que también estimulen un aprendizaje activo (Cuero Caicedo et al., 2023; Pin Flores et al., 2024).

La influencia de la tecnología en la educación matemática ha sido significativa. Al integrar recursos digitales y plataformas interactivas, los estudiantes no solo adquieren conocimientos matemáticos, sino que también desarrollan habilidades prácticas necesarias para su futuro

profesional (Cuenca Cumbicos et al., 2023; Vásquez et al., 2018). Estas herramientas permiten a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje más efectivas y atractivas, alineadas con las expectativas de los alumnos del siglo XXI, quienes demandan una enseñanza que se corresponda con su realidad digital (Díaz et al., 2022).

Sin embargo, la adaptación a esta era digital no está exenta de desafíos. Los docentes deben estar preparados para utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de forma eficaz, y esto a menudo requiere de una formación continua para actualizar sus competencias digitales (Cerón Molina, 2022). Es fundamental que se superen estas barreras y se fomente un entorno educativo que facilite no solo el aprendizaje de matemáticas, sino también el desarrollo integral de los estudiantes en un mundo en constante cambio (Guerrero Farinango et al., 2024).

### **1.1. Relevancia del tema: Más allá del cálculo.**

El aprendizaje de las matemáticas ha sido tradicionalmente percibido a través de la lente de la memorización

de fórmulas y la práctica de procedimientos aritméticos. No obstante, esta perspectiva limitante no aborda el amplio espectro de habilidades cognitivas que pueden ser desarrolladas a través de una enseñanza más profunda y comprensiva de la materia (Ávila-Guamán et al., 2025). En el contexto actual, donde el pensamiento computacional y la programación emergen como herramientas pedagógicas cada vez más relevantes, es esencial replantear la enseñanza de las matemáticas más allá del mero cálculo (Duarte Martínez et al., 2020).

La programación y el pensamiento computacional no solo complementan el aprendizaje matemático; en realidad, son catalizadores que enriquecen el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. El pensamiento computacional implica descomponer problemas complejos en partes más manejables, reconocer patrones, y formular soluciones a través de algoritmos, lo cual refleja competencias matemáticas fundamentales (Cantos-Arteaga et al., 2025; Londoño Cardona, 2024; Naranjo Sagñay et al., 2024). Estos

procesos son vitales, ya que no solo fomentan una comprensión más profunda de las matemáticas, sino que también mejoran la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos en contextos reales (Rojas Lopera & Aravena Domich, 2023).

Investigaciones recientes indican que la inclusión de la programación en el currículo matemático promueve la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas (Vilchez-Guizado & Ramón-Ortiz, 2024). Al aplicar habilidades matemáticas en contextos de programación, los estudiantes son empoderados para identificar soluciones innovadoras a problemas, lo que estimula un aprendizaje más activo y comprometido. Por ejemplo, el uso de entornos de programación visual, como Scratch, facilita la comprensión de conceptos matemáticos a través de la creación de proyectos interactivos (Barrera Ariza, 2024).

Además, es importante mencionar que, en el contexto educativo actual, donde la tecnología y los retos laborales son cada vez más complejos (Allán-Baño et al., 2025), es imperativo que el aprendizaje

matemático se integre con competencias digitales. Esto no solo responde a las exigencias del mercado laboral, sino que también prepara a los estudiantes para desarrollar habilidades que les permitan adaptarse a un mundo en constante evolución (Bastidas Logroño et al., 2024; Parrales Poveda et al., 2023). Así, la enseñanza de las matemáticas va más allá de la memorización y busca formar pensadores críticos y creativos que puedan utilizar herramientas matemáticas y computacionales para abordar problemas del mundo real (Souza & Matias, 2020).

## 1.2. Objetivo de la revisión.

En respuesta a la creciente integración de la tecnología en la educación, el objetivo principal de este artículo de revisión es analizar la literatura científica que aborda la relación entre la programación y el desarrollo cognitivo en el aprendizaje de las matemáticas. El análisis se centra en identificar de manera específica las habilidades cognitivas que se ven potenciadas mediante la aplicación del pensamiento computacional, tales como la

resolución de problemas, el razonamiento lógico y la abstracción.

Además, este trabajo busca discutir las implicaciones pedagógicas que surgen de la evidencia recopilada. El propósito no es solo sintetizar los hallazgos teóricos, sino también ofrecer una perspectiva práctica sobre cómo estas herramientas digitales pueden ser integradas de manera efectiva en el currículo de matemáticas. De este modo, se pretende proporcionar a educadores y diseñadores curriculares un marco fundamentado para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta disciplina fundamental.

## 2. Materiales y métodos

Para la elaboración de esta revisión narrativa, se adoptó un enfoque metodológico flexible pero sistemático, diseñado para garantizar la transparencia y la rigurosidad en la selección y análisis de la literatura (Carvajal Rivadeneira et al., 2023). El objetivo fue recopilar, sintetizar y discutir las investigaciones más relevantes sobre la intersección entre la programación, el pensamiento

computacional y el desarrollo de habilidades cognitivas en el ámbito de las matemáticas.

La búsqueda de la literatura se llevó a cabo entre enero y marzo de 2024, utilizando diversas bases de datos académicas como Scopus, Google Scholar, y ERIC, complementadas con repositorios iberoamericanos como Dialnet y SciELO. Se emplearon combinaciones de palabras clave en español e inglés, tales como ("pensamiento computacional" AND "educación matemática") y ("programming" AND "cognitive skills"), para asegurar una cobertura amplia y multidisciplinaria.

Con el fin de asegurar la pertinencia y calidad de los documentos, se establecieron criterios de inclusión y exclusión precisos. Se incluyeron principalmente artículos de investigación, revisiones y capítulos de libros revisados por pares, publicados en los últimos 10 años (2015-2025) en español o inglés. El criterio temático fundamental fue que los estudios abordaran de manera explícita la relación entre la enseñanza de la programación o el pensamiento computacional y su impacto en habilidades cognitivas

específicas dentro del aprendizaje matemático.

Por otro lado, se excluyeron aquellos estudios centrados únicamente en el uso de software matemático como calculadora, investigaciones no arbitradas como ponencias o literatura gris, y artículos de índole puramente técnica sobre lenguajes de programación que carecían de una conexión pedagógica o cognitiva clara.

### 3. Resultados y discusión

Este es el núcleo del artículo. Se presentan los hallazgos de la literatura y se discuten de manera integrada, agrupándolos por temas.

#### 3.1. Fundamentos del Pensamiento Computacional.

El pensamiento computacional es un enfoque esencial en la educación moderna, especialmente en el aprendizaje de las matemáticas. Este se compone de herramientas y técnicas que permiten a los estudiantes abordar problemas complejos de forma sistemática y efectiva, dividiéndolos en componentes más manejables y aplicando principios lógicos para llegar a soluciones (Ávila-Guamán et

al., 2025). En esta sección, se exploran tres aspectos fundamentales del pensamiento computacional: descomposición, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos (López-Iñesta et al., 2019).

#### **Descomposición**

La descomposición es la habilidad de dividir un problema matemático complejo en partes más pequeñas y manejables. Esta estrategia se fomenta a través de la programación, donde los estudiantes son alentados a fragmentar problemas en segmentos que son más fáciles de manejar. Según López-Iñesta et al. (2019), los estudiantes que aplican la descomposición tienden a desarrollar una mayor comprensión de los conceptos matemáticos y una mejor capacidad para resolver problemas. Esta habilidad es crítica, ya que permite a los estudiantes no sentirse abrumados por la magnitud de un problema; en lugar de ello, pueden abordar cada componente individualmente, facilitando así la resolución del problema en su totalidad.

Se ha demostrado que la práctica de la descomposición mejora el rendimiento en matemáticas y ofrece

un enfoque estructurado para la resolución de problemas. Un ejemplo notable de esto se observa en el contexto de la programación, donde una tarea compleja puede requerir identificar subproblemas, lo que permite a los estudiantes aplicar lógica que refuerza su razonamiento matemático como indican Moyano-Arias et al. (2024). Este proceso estructurado es fundamental para la formación de habilidades de pensamiento lógico y crítico en los estudiantes.

### ***Reconocimiento de Patrones y Abstracción***

El reconocimiento de patrones es otra competencia clave que se potencia a través de la programación. Este proceso implica identificar regularidades en problemas matemáticos y generalizar soluciones en contextos diversos (López-Iñesta et al., 2019). La programación, a menudo, requiere que los estudiantes busquen patrones en los datos o en la lógica del código, habilidades que son igualmente aplicables en el álgebra y la geometría. Por ejemplo, los estudiantes pueden aprender a identificar secuencias en series

matemáticas o patrones en la geometría, promoviendo así una comprensión más profunda de la materia.

Adicionalmente, el desarrollo de la habilidad de abstracción permite a los estudiantes representar situaciones reales con representaciones matemáticas, una habilidad esencial en matemáticas avanzadas. Este proceso se apoya en el uso de software, como Scratch, que permite a los estudiantes experimentar con la creación de proyectos que requieren la identificación de relaciones y patrones a través de la manipulación de objetos virtuales, como se observa en el estudio de Martínez Ortegón et al. (2022). El dominio de esta habilidad mejora la comprensión de los conceptos matemáticos y también prepara a los estudiantes para pensar de manera crítica y creativa en la resolución de problemas.

### ***Diseño de Algoritmos***

El diseño de algoritmos implica la creación de secuencias de pasos lógicos con el objetivo de resolver problemas; esta es una habilidad fundamental en la programación que

refuerza el razonamiento lógico-matemático. Las investigaciones indican que la elaboración de algoritmos para resolver problemas mejora las habilidades de pensamiento crítico y la capacidad de los estudiantes para abordar situaciones complejas, como lo señala Pérez-Romero (Pérez Romero, 2023). A través de esta práctica, los estudiantes aprenden a estructurar su pensamiento de manera sistemática, lo que les permite percibir problemas matemáticos no solo como ejercicios aislados, sino como oportunidades para aplicar un método lógico que les conduzca a la solución.

Cuando los estudiantes diseñan algoritmos, experimentan un proceso de validación y pruebas de sus ideas, permitiéndoles revisar y optimizar sus soluciones (Moyano-Arias et al., 2024). Este ciclo constructivo de diseño, prueba y ajuste se traduce en una mayor confianza en su capacidad para resolver problemas y en un desarrollo positivo de su razonamiento lógico. En conclusión, el diseño de algoritmos no solo sirve como una habilidad técnica, sino que también es un medio para cultivar

habilidades críticas que son esenciales para el aprendizaje en matemáticas y en contextos interdisciplinarios más amplios (López-Iñesta et al., 2019).

### **3.2. Impacto en Habilidades Cognitivas Matemáticas Clave**

El enfoque del pensamiento computacional tiene un impacto significativo en el desarrollo de habilidades cognitivas clave en matemáticas. A través de la programación, los estudiantes pueden mejorar sus capacidades en áreas como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y causal, así como la visualización y el pensamiento espacial. A continuación, se discute cada una de estas dimensiones.

#### ***Resolución de Problemas***

Estudios recientes indican que los estudiantes que aprenden a programar demuestran una mayor flexibilidad y persistencia al enfrentarse a problemas matemáticos no rutinarios. Según Jaimes Medrano et al. (2023), esta flexibilidad cognitiva es clave, ya que permite a los estudiantes abordar una variedad de problemas desde diferentes ángulos, aplicando

diversas estrategias para encontrar soluciones. Esta capacidad se ve reforzada por el proceso de debugging (depuración de errores) que sigue a la programación; al involucrarse en la corrección de sus errores, los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas que mejoran su capacidad para el autoanálisis y la reflexión sobre su propio razonamiento (Cázares Balderas & Páez, 2023). Esta metacognición les permite identificar qué estrategias son efectivas y cuáles no, fortaleciendo su proceso de aprendizaje y resolución de problemas matemáticos.

La investigación también resalta que la programación, al requerir que los estudiantes estructuren su pensamiento de manera lógica, potencia su competencia en la resolución de problemas (Cerón Molina, 2022). El entorno de programación permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones donde deben descomponer problemas complejos y resolverlos de forma sistemática, promoviendo así un aprendizaje significativo y duradero (Barrera Ariza, 2024).

### ***Razonamiento Lógico y Causal***

El razonamiento lógico y causal es otra capacidad desarrollada a través de la programación, especialmente mediante el uso de estructuras condicionales (como "si... entonces...") y bucles. Estas estructuras son fundamentales en programación, ya que enseñan a los estudiantes a construir argumentos lógicos basados en condiciones específicas (Cerón Molina, 2022). Este tipo de razonamiento es crítico en matemáticas, donde aplicar lógica formal permite a los estudiantes resolver problemas algebraicos y geométricos de manera efectiva.

Se argumenta que el uso de la lógica condicional en programación refuerza la comprensión de los estudiantes sobre cómo se relacionan matemáticamente diferentes conceptos, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico y conectado con situaciones reales (Celi Rojas et al., 2021). Además, el desarrollo del razonamiento lógico se puede observar cuando los estudiantes son capaces de transformar problemas matemáticos abstractos en representaciones claras a través de algoritmos, lo cual

es esencial para un adecuado desempeño en matemática avanzada (Jaimes Medrano et al., 2023).

### **Visualización y Pensamiento Espacial**

El pensamiento espacial y la visualización son habilidades críticas que se ven potenciadas mediante entornos de programación visual, como Scratch o Blockly. Estos entornos permiten a los estudiantes manipular objetos y visualizar conceptos geométricos y espaciales de manera intuitiva. Según Briz y Serrano (2018), el uso de estas herramientas ayuda a los estudiantes a comprender mejor conceptos matemáticos complejos, promoviendo una relación más directa con el razonamiento matemático. La manipulación de elementos visuales y gráficos en estos entornos fomenta una comprensión más profunda de las relaciones espaciales y la geometría, facilitando así el aprendizaje activo.

Además, los entornos de programación visual permiten a los estudiantes experimentar con la creación y modificación de formas y patrones, lo que es fundamental en la educación matemática

(Angamarca & Andrade, 2022). Los estudios han demostrado que esta interacción no solo mejora la comprensión directa de conceptos, sino que también desarrolla habilidades críticas para resolver problemas espaciales complejos. La capacidad para visualizar y manipular conceptos matemáticos se traduce en un mejor desempeño en disciplinas que requieren un pensamiento espacial avanzado, como la arquitectura y la ingeniería (Barrera Ariza, 2024).

### **3.3. Desafíos y Consideraciones para la Implementación.**

La integración del pensamiento computacional en la enseñanza de las matemáticas enfrenta múltiples desafíos que, de no abordarse adecuadamente, pueden limitar la efectividad de su implementación. Entre las principales barreras identificadas en la literatura se encuentran la necesidad de formación docente, la brecha digital y la sobrecarga curricular. Estas cuestiones requieren una discusión crítica para identificar posibles soluciones y estrategias efectivas.

Una de las barreras más significativas es la necesidad de formación del profesorado en

programación y métodos de enseñanza basados en el pensamiento computacional. Según Calderón et al. (2024), muchos docentes expresan interés en incorporar la programación en sus aulas, pero se sienten insuficientemente preparados o carecen de los conocimientos necesarios para hacerlo eficazmente. Esto se traduce en la necesidad de diseñar programas de formación continua que nutran a los docentes no solo en aspectos técnicos, sino también en estrategias pedagógicas efectivas que integren la programación en el currículo de matemáticas. Implementar talleres prácticos y sesiones de capacitación podría ser una forma efectiva de abordar esta deficiencia y empoderar a los educadores (López López et al., 2018).

La brecha digital se presenta como otro obstáculo crítico. En contextos donde el acceso a tecnologías varía significativamente entre estudiantes, se corre el riesgo de profundizar las desigualdades educativas. Según Salazar Ospina et al. (2017), el acceso y la infraestructura digital son esenciales para la implementación de herramientas educativas que

fomenten el pensamiento computacional. Las iniciativas para mejorar el acceso a la tecnología deben ser una prioridad, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, puedan beneficiarse de estas oportunidades educativas. Esto podría incluir esfuerzos comunitarios, subvenciones gubernamentales y colaboraciones con empresas tecnológicas para proporcionar recursos a las escuelas con menos fondos.

Adicionalmente, la sobrecarga curricular es una preocupación señalada por varios estudios. Muchos docentes sienten que la implementación de nuevos enfoques, como el pensamiento computacional, agregaría una carga adicional a sus ya extensas responsabilidades (Gradis et al., 2022). Para mitigar este problema, es fundamental revisar y ajustar los currículos actuales, integrando el pensamiento computacional de manera que no solo se añadan requisitos, sino que se enfoquen en el contexto de aprendizajes significativos y transversales. Según Arévalo-Mercado et al. (2019), una

aproximación inter y transdisciplinaria podría facilitar la inclusión del pensamiento computacional sin sobrecargar a los educadores.

Por último, fomentar una cultura de colaboración entre docentes, estudiantes y comunidades puede ser una estrategia eficaz para superar estas barreras. La incorporación de proyectos de aprendizaje-servicio, donde estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas puedan apoyar a docentes en la enseñanza de programación, no solo fortalece las habilidades útiles en el mundo profesional, sino que también crea un entorno colaborativo y de apoyo (Calderón et al., 2024).

La implementación del pensamiento computacional en la educación matemática enfrenta desafíos significativos, pero, a través de una formación docente adecuada, mejora del acceso a la tecnología y una revisión curricular estratégica, es posible desarrollar un entorno de aprendizaje que maximice el potencial de los estudiantes y los prepare para los retos del futuro.

#### 4. Conclusiones

La evidencia analizada demuestra que la programación y el pensamiento computacional son herramientas pedagógicas potentes para el desarrollo cognitivo en las matemáticas. Los componentes del pensamiento computacional, como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones y el diseño de algoritmos, se alinean con los procesos cognitivos fundamentales para esta disciplina. La integración de estas prácticas fortalece la resolución de problemas, fomenta la metacognición a través de la depuración de errores, refuerza el razonamiento lógico mediante estructuras de programación y mejora la visualización espacial con entornos de programación visual. Esto posiciona al pensamiento computacional como un catalizador para una enseñanza de las matemáticas orientada al pensamiento crítico.

Las implicaciones para la práctica educativa sugieren una integración transversal del pensamiento computacional en el currículo de matemáticas, en lugar de enseñarlo de forma aislada. Un enfoque

basado en proyectos, que combine conceptos matemáticos y de programación, puede hacer el aprendizaje más tangible y motivador. Sin embargo, el éxito de esta integración depende de abordar desafíos clave, principalmente la necesidad de una formación docente continua que no solo cubra aspectos técnicos, sino también estrategias pedagógicas efectivas. Asimismo, se requiere flexibilidad curricular para incorporar estas nuevas metodologías sin sobrecargar a los docentes.

Para consolidar el campo, las futuras líneas de investigación deben centrarse en áreas específicas. Es necesario realizar estudios longitudinales que midan el impacto a largo plazo de estas intervenciones. Se requiere investigar los efectos en diversas poblaciones estudiantiles, incluyendo a aquellos con dificultades de aprendizaje, para asegurar un enfoque equitativo. Finalmente, es fundamental el desarrollo y validación de instrumentos de evaluación estandarizados que permitan medir las habilidades de pensamiento computacional en contextos

matemáticos de manera rigurosa, facilitando así una valoración precisa de la efectividad de los programas educativos.

## Bibliografía

- Allán-Baño, G. M., Naranjo-Sagñay, W. C., Zavala-Ponce, C. V., & Sornoza-Parrales, D. (2025). El rol del liderazgo en la creación de una cultura organizacional positiva: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 8(15), 688–706.
- Angamarca, O., & Andrade, D. (2022). Enseñanza de programación a niños de edad escolar utilizando Scratch para mejora del razonamiento lógico. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(42), 111–121.  
<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp111-121>
- Arévalo-Mercado, C. A., Estrada-Rentería, B. G., & Muñoz-Andrade, E. L. (2019). El efecto de la teoría de carga cognitiva en el aprendizaje de la programación básica. *Entorno*, 67, 169–176.

<https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7500>

<https://doi.org/10.62305/alcon.v4i3.140>

Ávila-Guamán, J. A., Bombosa-Aldáz, M. A., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. R. (2025). Implementación de la gamificación en la comprensión de conceptos matemáticos aplicados a la Contabilidad de Tercer Nivel. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria de Ciencias Contables, Auditoría y Tributación: CORPORATUM* 360-ISSN: 2737-6443., 8(15), 256–268.

Barrera Ariza, H. M. (2024). Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Estudiantes de Educación Inicial y Básica: Una Revisión Sistemática Desde la Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8798–8809.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.10209](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209)

Bastidas Logroño, D. J., Morales Tufiño, K. G., Vargas Sinmaleza, G. R., & Elizalde Sarango, D. B. (2024). Análisis comparativo entre el aprendizaje de matemáticas, presencial y virtual en las instituciones de educación. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 4(3), 57–64.

Briz, Á., & Serrano, Á. (2018). Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en Educación Secundaria. *Educacion Matematica*, 30(1), 133–162.  
<https://doi.org/10.24844/EM3001.05>

Calderón, S., Da Silva, O., Bournissen, J. M., & Cecilia Tumino, M. (2024). Impacto de la implementación de un robot programable en la enseñanza de la programación en el nivel medio: Un estudio de caso. *RIEE | Revista Internacional de Estudios en Educación*, 24(1), 19–40.  
<https://doi.org/10.37354/riee.2024.238>

Cantos-Arteaga, J. L., Andrade-Gómez, V. H., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas aplicando transformación de funciones usando GeoGebra 6.0, en estudiantes de una Institución Educativa. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 8(15), 27–51.

Carvajal Rivadeneira, D. D., Ponce Reyes, F. S., Sornoza-

- Parrales, D., Pincay Pilay, M., Antonio, Q. S., & Miller Zavala, J. H. (2023). Elementos básicos de la investigación científica: ISBN: 978-9942-846-51-8.  
*EDITORIAL INTERNACIONAL RUNAIKI*, 1–75.
- Castillo Noboa, E. M., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e179. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e179>
- Cázares Balderas, M. D. J., & Páez, D. A. (2023). Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje en la clase de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25, 1–15. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e01.4227>
- Celi Rojas, S. Z., Catherine Sánchez, V., Quilca Terán, M. S., & Paladines Benítez, M. D. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826–842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Cerón Molina, J. A. (2022). La programación para niños: Perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 2(1), 101–122. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.70>
- Chuchuca Tocto, L. D., Vera Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Estrategias de gamificación aplicadas en matemáticas al desarrollo de competencias digitales a los estudiantes. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 16–29. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n1.2025.16-29>
- Cuenca Cumbicos, K. M., Rosales Guamán, A. V., & Tapia Peralta, S. R. (2023). Percepciones y retos en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer año del BGU en la era post pandemia Covid-19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1428–1442. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6287](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6287)
- Cuero Caicedo, F. B., Barrera Medina, D. R., & Montañó Escobar, E. (2023). Entornos educativos: Influencia en el desarrollo integral del estudiante. *Código Científico*

- Revista de Investigación*, 4(2), 1069–1094.  
<https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/269>
- Díaz, J., Molfino, V., Ochoviet, C., & Vizcaíno, J. (2022). Planilandia en el lienzo de geogebra: Diseño de tareas e implementación en el aula. *Revista Educação em Páginas*, 1, e11363.  
<https://doi.org/10.22481/redu.pa.v1.11363>
- Duarte Martínez, V. A., Carrillo Bastidas, G. E., Falcones Montesdeoca, C. M., & Carrera Rivera, Á. I. (2020). Experiencias sobre la inducción de tecnologías programables para el desarrollo del pensamiento computacional en escuelas de zonas rurales y urbano marginales. *Revista Vínculos*, 5(3), 67.  
<https://doi.org/10.24133/vinculospe.v5i3.1720>
- Gradis, O., González, C. A., Puerto Sanabria, C. R., Maradiaga Montoya, R. Y., Martínez Fernández, B. J., & Pinel Guzmán, E. (2022). Importancia y desafío de la investigación científica médica en el pregrado. *Revista Ciencias Biomédicas*, 11(3), 238–242.  
<https://doi.org/10.32997/rcb-2022-3777>
- Guerrero Farinango, E. V., Mena Guerra, J. E., Ayala Salazar, M. A., & Ruiz Maldonado, J. C. (2024). Implementación de tácticas de enseñanza dinámica en el ámbito de las matemáticas: Fomento del pensamiento analítico y la resolución de desafíos en el bachillerato. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42263.  
[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)263](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)263)
- Jaimes Medrano, A. L., Fossion, R., Flores Lázaro, J., & Caraveo-Anduaga, J. J. (2023). Flexibilidad cognitiva y rendimiento académico en estudiantes de primer año de medicina. *Investigación en Educación Médica*, 12(48), 41–51.  
<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2023.48.23523>
- Londoño Cardona, M. Y. (2024). Más allá del juego: La resolución de problemas y el pensamiento computacional en primera infancia. *Franz Tamayo - Revista de Educación*, 6(16), 29–42.  
<https://doi.org/10.61287/revistafranztamayo.v.6i16.9>
- López López, M. D. C., León Guerrero, M. J., & Pérez García, M. P. (2018). El enfoque por competencias en el contexto universitario español. La visión del profesorado. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 529–545.

- <https://doi.org/10.6018/rie.36.2.314351>
- López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019). Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos. *Aprendizaje, Innovación y Cooperación como impulsores del cambio metodológico*, 555–560. <https://doi.org/10.26754/CINA IC.2019.0114>
- Machado Pico, H. A., Sagnay Alvarado, E., Vera Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2024). Integración Efectiva De Aplicaciones Informáticas Para Potenciar El Aprendizaje De Las Matemáticas En Bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2). <https://doi.org/10.37117/s.v25 i2.1108>
- Martínez Ortegón, M., Narváez Velasco, P. A., & Losada Cárdenas, M. Á. (2022). Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. *Transdigital*, 3(6), 1–28. <https://doi.org/10.56162/trans digital140>
- Moyano-Arias, R. J., Salazar-Alvarez, E. G., & Toalombo-Vargas, V. M. (2024). Matemáticas Aplicadas a la Programación: Una Revisión sobre la Solución de Algoritmos Complejos. *MQRInvestigar*, 8(4), 3667–3692. <https://doi.org/10.56048/MQR 20225.8.4.2024.3667-3692>
- Naranjo Sagñay, W. C., Contreras Sánchez, E. P., Sornoza-Parrales, D., & Vera Pisco, D. G. (2024). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza de límite de función. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2).
- Parrales Poveda, M. L., Rodríguez Gutiérrez, K. G., Sornoza-Parrales, D. R., & Fienco Parrales, M. J. (2023). *Clima Laboral. Factores a considerar en una Institución de Educación Superior*.
- Pérez Romero, F. R. (2023). Construcción de algoritmos como estrategia de aprendizaje en medicina. *Investigación en Educación Médica*, 12(45), 30–45. <https://doi.org/10.22201/fm.20 075057e.2023.45.22453>
- Pin Flores, Á. M., Sornoza-Parrales, D., Orejuela Mendoza, I., & Vera Pisco, D. (2024). Uso de Padlet en la Motivación y el Aprendizaje Colaborativo en Ciencias Naturales: Un Estudio Descriptivo en la Educación Básica Superior.

- Arandu UTIC, 11(2), 1878–1899.
- Rojas Lopera, S., & Aravena Domich, M. (2023). Pensamiento computacional (PC) en la educación: Aprendizajes y desempeño académico. *Franz Tamayo - Revista de Educación*, 5(13), 9–26.  
<https://doi.org/10.61287/revistafranztamayo.v.5i13.1>
- Salazar Ospina, O. M., Rodríguez Marín, P. A., Ovalle Carranza, D. A., & Duque Méndez, N. D. (2017). Interfaces adaptativas personalizadas para brindar recomendaciones en repositorios de objetos de aprendizaje. *Tecnura*, 21(53), 107–118.  
<https://doi.org/10.14483/22487638.9287>
- Souza, C. F. D., & Matias, N. C. F. (2020). Correlatos Cognitivos na Aprendizagem da Matemática: Uma revisão da literatura. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(68), 1324–1340.  
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a23>
- Vásquez, C. A. A., Vera, H. F. R., Cedeño, G. M. C., Flores, F. K. C., Parrales, D. R. S., & Nieto, L. M. (2018). *Los procesos, las técnicas de negociación y la tecnología* (Vol. 41). 3Ciencias.
- Vilchez-Guizado, J., & Ramón-Ortiz, J. A. (2024). Influencia del pensamiento computacional y visual en el aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios. *Información Tecnológica*, 35(4), 13–24.  
<https://doi.org/10.4067/s0718-07642024000400013>