

## APROPIACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL POR DOCENTES DE PRIMARIA BAJO EL IMPACTO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES TRANSVERSALES EN EL AULA

**Wilmer Escorcía Vega<sup>1</sup>**

**Orcid:** 0009-0007-3825-9279

**E-mail:** wilmer.escorcía2808@gmail.com

Institución Educativa Belén

**Colombia**

**Recibido 17/02/2026**

**Álvaro Ayazo Quintero<sup>2</sup>**

**Orcid:** 0000-0002-2210-1844

**E-mail:** ajayazo2@gmail.com

Institución Educativa Leticia

**Colombia**

**Aprobado: 25/02/2026**

### RESUMEN

El pensamiento computacional (PC) ha adquirido relevancia en la educación básica, no solo en áreas STEM, sino también como herramienta transversal para el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas y sociales. Este ensayo analiza el nivel de apropiación del PC por parte de docentes de primaria, así como su aplicación en el aula y su impacto en el fortalecimiento de habilidades transversales. A partir de una revisión documental y el análisis de experiencias formativas impulsadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, se identifican avances y desafíos en la integración del PC en la práctica pedagógica. Se examinan programas como el diplomado en pensamiento computacional desarrollado con EAFIT, y recursos como la guía “Código Verde”, que han buscado fortalecer las capacidades docentes en este campo. Los hallazgos evidencian que, aunque existe una creciente conciencia sobre la importancia del PC, persisten brechas en su apropiación conceptual y metodológica. Se propone una ruta de formación continua que articule el PC con el currículo escolar, promoviendo su uso como estrategia para potenciar habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración. Este análisis invita a repensar la formación docente desde una perspectiva integradora, que reconozca el PC como un eje transversal en la transformación educativa.

**Palabras clave:** Educación rural, aprendizaje activo, recursos desconectados, redes de colaboración y transformación pedagógica

<sup>1</sup> Institución Educativa Belén de Montelíbano Córdoba, Docente de Básica Primaria, Colombia, Magíster en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena.

<sup>2</sup> Institución educativa Leticia de Montería Córdoba, Docente de básica primaria, Colombia, Magíster en didáctica de las TIC, universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología.

## APPROPRIATION OF COMPUTATIONAL THINKING BY PRIMARY SCHOOL TEACHERS UNDER THE IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF TRANSVERSAL SKILLS IN THE CLASSROOM

### ABSTRACT

Computational thinking (CT) has gained relevance in basic education, not only in STEM areas but also as a cross-curricular tool for the development of cognitive, communicative, and social skills. This essay analyzes the level of CT appropriation by primary school teachers, as well as its application in the classroom and its impact on strengthening transversal skills. Based on a documentary review and analysis of training experiences promoted by the Colombian Ministry of National Education, progress and challenges in the integration of CT into teaching practice are identified. Programs such as the diploma in computational thinking developed with EAFIT and resources such as the "Green Code" guide, which have sought to strengthen teaching capacities in this field, are examined. The findings show that, although there is growing awareness of the importance of CT, gaps persist in its conceptual and methodological appropriation. A continuing education pathway is proposed that articulates CT with the school curriculum, promoting its use as a strategy to enhance skills such as problem-solving, critical thinking, and collaboration. This analysis invites us to rethink teacher training from an integrative perspective, recognizing CT as a cross-cutting axis in educational transformation.

**Keywords:** Rural education, active learning, offline resources, collaborative networks, and pedagogical transformation

## Introducción

La transformación digital ha reconfigurado los escenarios educativos contemporáneos, estableciendo el desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas como un eje central en la formación integral de los estudiantes. Este fenómeno no solo implica la incorporación de nuevas tecnologías en el aula, sino que también exige un cambio en la forma en que se concibe el aprendizaje y la enseñanza. En este contexto, el pensamiento computacional (PC) ha emergido como una competencia fundamental que trasciende la mera programación, al fomentar la resolución de problemas, el razonamiento lógico, la creatividad y la toma de decisiones fundamentadas (Brennan & Resnick, 2012, p.1). Esta forma de pensamiento se ha consolidado como una herramienta pedagógica que permite a los estudiantes construir conocimiento de manera activa, crítica y contextualizada, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha reconocido la relevancia de esta competencia mediante la implementación de programas de formación docente, como el diplomado en pensamiento computacional, desarrollado en colaboración con la Universidad EAFIT. Este espacio formativo, enmarcado en los Centros de Interés en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), tiene como objetivo fortalecer las capacidades pedagógicas de los docentes, proporcionándoles herramientas para integrar el PC en diversos ambientes de aprendizaje (MEN, 2023). La formación continua de los educadores es esencial, ya que ellos son los agentes de cambio que pueden transformar la experiencia educativa de sus estudiantes.

Paralelamente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en colaboración con el British Council, ha impulsado la estrategia Colombia Programa. Esta iniciativa articula esfuerzos institucionales para promover el desarrollo profesional docente, la creación de nodos de pensamiento computacional y la implementación de recursos pedagógicos innovadores, tanto digitales como desconectados (British Council, 2021). Gracias a esta estrategia, se ha logrado consolidar una red nacional de maestros capacitados y crear un banco virtual de recursos pedagógicos, fomentando la colaboración y el intercambio de buenas prácticas entre educadores. La creación de estas redes es fundamental para el fortalecimiento de la comunidad educativa, ya que permite el aprendizaje colaborativo y el apoyo mutuo entre docentes.

Entre los recursos más destacados de esta iniciativa se encuentra Biobots, un juego de mesa diseñado para enseñar principios de programación sin necesidad de dispositivos electrónicos. Este recurso ha sido reconocido internacionalmente, obteniendo dos galardones en los premios GamiCon48V en Estados Unidos: “Mejor Uso General de Gamificación” y “Mejor Uso de Gamificación con Baja Tecnología” (MinTIC, 2025). Según el Ministerio TIC, “Biobots no es solo un juego, es una herramienta poderosa que puede transformar la forma en que los docentes enseñan y los estudiantes aprenden” (MinTIC, 2025, párr. 4). Su implementación ha demostrado ser efectiva en el fortalecimiento de habilidades como la lateralidad, el razonamiento lógico y la adquisición de lenguaje, incluso en contextos rurales con baja conectividad. Este tipo de recursos

lúdicos no solo hacen el aprendizaje más atractivo, sino que también permiten a los estudiantes desarrollar competencias de manera práctica y divertida.

Otro componente esencial es la aplicación Código Verde, una plataforma híbrida que combina elementos digitales y análogos para facilitar el aprendizaje activo. Esta herramienta no solo promueve habilidades inherentes al PC, como la abstracción, la descomposición y el reconocimiento de patrones, sino que también impacta positivamente en áreas como las ciencias naturales, las matemáticas y la comprensión lectora (British Council, 2021). Según la guía oficial, “esta iniciativa no solo desarrolla habilidades de pensamiento computacional, sino que también facilita el acompañamiento para resolver diversos problemas ambientales” (MinTIC, 2024, párr.2. La integración de temas ambientales en el aprendizaje del PC es particularmente relevante, ya que fomenta una conciencia ecológica en los estudiantes y los prepara para abordar los desafíos ambientales que enfrenta el mundo actual.

El programa Computadores para Educar complementa estas iniciativas mediante la entrega de equipos tecnológicos y la capacitación docente en el uso pedagógico de las TIC. En 2024, esta estrategia benefició a más de 1.600 docentes y estudiantes, promoviendo una cultura de innovación educativa centrada en el uso significativo de la tecnología (Computadores para Educar, 2025). Además, ha desarrollado contenidos precargados que abordan temáticas como programación, medio ambiente y matemáticas, facilitando el acceso a recursos educativos en zonas con limitaciones de conectividad. La disponibilidad de tecnología y recursos educativos es crucial para

garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica, tengan acceso a una educación de calidad.

Estas acciones institucionales no solo buscan fortalecer las competencias digitales, sino también promover una cultura de innovación educativa que responda a las necesidades de las comunidades. El enfoque adoptado por el Estado colombiano reconoce que la formación docente es un pilar esencial para la transformación educativa, y que el desarrollo de habilidades computacionales debe estar al servicio de una pedagogía crítica, inclusiva y contextualizada. La educación debe ser un proceso dinámico que se adapte a las realidades y necesidades de los estudiantes, fomentando su participación activa en el aprendizaje.

Este ensayo tiene como propósito analizar el nivel de apropiación del pensamiento computacional por parte de docentes de básica primaria, su aplicación en el aula y su impacto en el desarrollo de competencias transversales. Se abordará desde un enfoque pedagógico integrador, que considera tanto las políticas públicas como las experiencias de implementación en contextos reales. A través de este análisis, se busca evidenciar cómo la formación docente, el acceso a recursos innovadores y la colaboración institucional pueden contribuir a una educación más equitativa, pertinente y transformadora. La investigación en este ámbito es fundamental para identificar las mejores prácticas y estrategias que permitan maximizar el impacto del pensamiento computacional en la educación, asegurando que todos los estudiantes estén preparados para enfrentar los retos del futuro.

## Desarrollo.

El pensamiento computacional (PC) se define como una habilidad cognitiva esencial que permite abordar problemas de manera estructurada y lógica, utilizando procesos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño de algoritmos. Wing (2006) lo presenta como una competencia transversal que trasciende el ámbito de la programación, siendo aplicable en diversas disciplinas. En este sentido, Brennan y Resnick (2012) lo conceptualizan como un enfoque que capacita a los estudiantes para construir conocimiento de manera activa, fomentando tanto la creatividad como el razonamiento lógico. Desde esta perspectiva, el PC se erige como una herramienta pedagógica que no solo facilita el aprendizaje significativo, sino que también promueve el desarrollo de habilidades críticas del siglo XXI.

Discutir el pensamiento computacional implica reconocer que se trata de un enfoque cognitivo que va más allá del uso de computadoras o la enseñanza de programación. Es una habilidad que permite a los individuos descomponer problemas complejos, identificar patrones, abstraer información relevante y formular soluciones sistemáticas. En otras palabras, el PC proporciona un marco para organizar ideas, analizar situaciones complejas y proponer soluciones efectivas, independientemente del campo del conocimiento en el que se aplique.

Wing (2006), una de las pioneras en este campo, argumenta que “el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para todos, no solo para los científicos de la computación” (p. 33). Desde su perspectiva, esta habilidad debería ser tan esencial como la lectura, la escritura o las operaciones matemáticas básicas. Su propuesta es

particularmente interesante porque plantea que el PC puede transferirse a cualquier disciplina, enseñando a razonar de manera lógica, simplificar lo complejo y tomar decisiones informadas.

Brennan y Resnick (2012) amplían esta visión al señalar que el pensamiento computacional no se basa únicamente en conceptos técnicos, sino también en prácticas y actitudes. Para ellos, esta competencia se desarrolla a través de la experiencia, la experimentación y la reflexión. Así, el PC no se limita a la resolución de problemas, sino que también fomenta la creatividad, la colaboración y la autonomía en el aprendizaje. Esta perspectiva es especialmente valiosa en el ámbito educativo, ya que permite integrar el pensamiento computacional como una herramienta pedagógica que potencia el aprendizaje significativo.

Desde un enfoque pedagógico, el pensamiento computacional puede considerarse una estrategia que favorece el desarrollo de habilidades del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la alfabetización digital. Estas habilidades son fundamentales para que los estudiantes se desenvuelvan en un mundo cada vez más complejo, donde la información circula rápidamente y las soluciones requieren enfoques interdisciplinarios. En este contexto, el PC actúa como un puente entre el conocimiento académico y la vida cotidiana, permitiendo a los estudiantes comprender, analizar y transformar su entorno.

Además, su aplicación no se limita a las ciencias de la computación. Diversas experiencias educativas han demostrado que el pensamiento computacional puede integrarse en áreas como matemáticas, ciencias naturales, lengua y educación artística. Por ejemplo, al resolver un problema matemático, los estudiantes pueden aplicar procesos de descomposición y abstracción; al escribir un texto narrativo, pueden estructurar secuencias lógicas de eventos; y al diseñar una actividad experimental en ciencias, pueden formular hipótesis y seguir pasos ordenados para comprobarlas. Esta versatilidad convierte al PC en una herramienta poderosa para enriquecer el currículo escolar.

En resumen, el pensamiento computacional no debe ser considerado una moda educativa ni una competencia exclusiva del ámbito tecnológico. Más bien, es una forma de pensamiento que capacita a los estudiantes para enfrentar los desafíos del presente y del futuro con mayor autonomía, creatividad y sentido crítico. Su incorporación en la educación básica no solo responde a las demandas del mundo digital, sino que también contribuye a formar ciudadanos más reflexivos, capaces de comprender y transformar su realidad.

En el contexto de la sociedad del conocimiento, la formación docente en competencias digitales se ha convertido en un componente esencial para garantizar una educación pertinente y transformadora. No se trata únicamente de capacitar a los maestros en el uso de herramientas tecnológicas, sino de promover una comprensión crítica sobre su aplicación pedagógica. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha impulsado programas como el diplomado en pensamiento computacional, con el

propósito de fortalecer las capacidades pedagógicas de los docentes y facilitar la integración de estas habilidades en el aula (MEN, 2023). Esta iniciativa reconoce que el verdadero impacto del pensamiento computacional no radica en su dimensión técnica, sino en su potencial para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Valverde-Berrocoso et al. (2021) sostienen que “la formación docente debe ir más allá de la capacitación instrumental” (p. 3), incorporando una reflexión profunda sobre el sentido educativo de las tecnologías. Desde esta perspectiva, el pensamiento computacional se convierte en una oportunidad para repensar las prácticas pedagógicas, fomentar la innovación y promover una enseñanza más activa y centrada en el estudiante. La apropiación de estas habilidades, especialmente en educación básica, permite que los docentes diseñen experiencias de aprendizaje más dinámicas, donde los estudiantes no solo consumen información, sino que la transforman, la analizan y la aplican en contextos reales.

La UNESCO (2021) también ha enfatizado la necesidad de formar docentes capaces de integrar el pensamiento computacional como una competencia transversal. Esto implica no solo conocer sus fundamentos, sino también desarrollar la capacidad de adaptarlo a diferentes áreas del conocimiento, promoviendo la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico. En este sentido, la formación docente se convierte en el punto de partida para una apropiación significativa del PC en la escuela, especialmente cuando se acompaña de estrategias que permiten su implementación de forma analógica, mediante actividades físicas y lúdicas que estimulan las sub habilidades que lo componen.

La apropiación del pensamiento computacional en la educación básica es un proceso progresivo que requiere comprensión conceptual, formación continua y condiciones institucionales favorables. En muchos casos, los docentes de primaria han intentado incorporar estas habilidades en sus clases, pero sin una base sólida que les permita hacerlo de manera efectiva. Jiménez et al. (2023) señalan que, aunque existe un creciente interés por parte del profesorado, la apropiación del PC aún es incipiente, lo que limita su impacto en el aprendizaje.

Ortuño y Serrano (2024) advierten que uno de los principales obstáculos es la falta de formación específica, lo que lleva a que muchos docentes apliquen estrategias de forma intuitiva o superficial. Esta situación ha contribuido al poco éxito en la implementación del PC en algunas instituciones, especialmente en contextos donde no se cuenta con acompañamiento ni recursos adecuados. Sin embargo, en los últimos años, se ha evidenciado un cambio positivo: el reconocimiento del valor de las sub habilidades del pensamiento computacional, como la descomposición, la abstracción o el diseño de soluciones, ha motivado a muchos docentes a explorar formas alternativas de enseñanza, incluso sin depender de dispositivos tecnológicos.

Romero et al. (2022) destacan que cuando los docentes logran integrar el PC de manera efectiva, se incrementa la motivación estudiantil y se promueve una actitud más activa hacia el aprendizaje. Esto se debe a que el pensamiento computacional, al ser trabajado desde lo concreto y lo cotidiano, permite a los estudiantes involucrarse en procesos de exploración, análisis y creación. Las estrategias que utilizan materiales físicos, juegos de rol o dinámicas colaborativas han demostrado ser eficaces para

acercar el PC a los niños y niñas, especialmente en los primeros grados de escolaridad. Así, la apropiación del pensamiento computacional no solo depende de la formación docente, sino también de la capacidad institucional para generar espacios de innovación pedagógica y acceso a recursos didácticos pertinentes.

En el escenario colombiano, se han desarrollado diversas políticas y experiencias que buscan fomentar la integración del pensamiento computacional en la educación básica. Una de las más representativas es la guía Código Verde, elaborada por el Ministerio TIC y el British Council (2021), la cual ofrece estrategias didácticas para trabajar el PC mediante actividades conectadas y desconectadas. Esta propuesta ha tenido una amplia implementación en el país, permitiendo que docentes de distintas regiones se familiaricen con el concepto y sus aplicaciones prácticas. Además, ha incentivado la participación activa del profesorado mediante reconocimientos e incentivos, lo que ha favorecido su involucramiento y apropiación.

El programa Programación para niños y niñas (2021), desarrollado por el MinTIC, el British Council y Computadores para Educar, también ha contribuido significativamente a este proceso. A través de procesos de formación y acompañamiento, se ha logrado beneficiar a docentes y estudiantes del sector oficial, promoviendo el desarrollo de habilidades computacionales desde edades tempranas. Estas experiencias han generado un impacto importante, al menos en términos de sensibilización: muchos docentes que antes desconocían el término ahora comprenden sus fundamentos y reconocen su valor pedagógico.

García-Peñalvo (2020) subraya que “para que estas iniciativas sean sostenibles, es necesario adoptar una visión sistémica que involucre a todos los actores del sistema educativo” (p. 2). Esto implica articular los programas con el currículo escolar, garantizar la continuidad de las estrategias y fortalecer las redes de colaboración entre docentes. Experiencias como Biobots, dirigidas específicamente a los niveles de básica primaria y preescolar, han demostrado que es posible enseñar pensamiento computacional sin depender exclusivamente de la tecnología, utilizando juegos de mesa y dinámicas lúdicas que estimulan el razonamiento lógico y la creatividad.

En síntesis, las políticas públicas y las experiencias desarrolladas en Colombia han permitido avanzar en la apropiación del pensamiento computacional, aunque aún persisten desafíos relacionados con la formación docente, la sostenibilidad de los programas y la articulación curricular. No obstante, el camino recorrido evidencia que es posible construir una educación más innovadora, inclusiva y centrada en el desarrollo integral de los estudiantes.

### **Proposición**

En el contexto colombiano, se han impulsado diversas estrategias orientadas a fortalecer la integración de habilidades cognitivas vinculadas al razonamiento lógico y la resolución de problemas en la educación básica. Estas acciones han sido lideradas principalmente por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en articulación con el British Council y otras entidades del sector educativo. Una de las iniciativas más destacadas es la guía Código Verde, la cual propone un enfoque pedagógico que combina actividades digitales y desconectadas para facilitar la

apropiación de habilidades relacionadas con el análisis, la abstracción y la estructuración de soluciones. Esta propuesta ha sido implementada en múltiples instituciones del país, permitiendo que docentes de distintas regiones adapten sus prácticas a contextos con diferentes niveles de conectividad (British Council, 2021).

La guía no solo ofrece recursos didácticos, sino que también promueve una visión pedagógica centrada en el aprendizaje activo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su proceso formativo. A través de actividades lúdicas, experimentales y colaborativas, se busca que los niños y niñas desarrollen habilidades que les permitan comprender y transformar su entorno. Esta metodología ha demostrado ser especialmente útil en zonas rurales, donde el acceso a tecnología es limitado, pero donde existe un gran potencial para innovar desde lo local.

Otra experiencia significativa es el programa Programación para niños y niñas, desarrollado conjuntamente por el MinTIC, el British Council y Computadores para Educar. Esta iniciativa ha beneficiado a docentes y estudiantes del sector oficial mediante procesos de formación orientados al fortalecimiento de habilidades cognitivas aplicables en múltiples áreas del conocimiento. A través de talleres, acompañamiento pedagógico y entrega de materiales, se ha logrado sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de incorporar nuevas formas de pensamiento en el aula. Estas acciones han permitido que muchos docentes, que antes desconocían el enfoque, ahora comprendan sus fundamentos y reconozcan su valor pedagógico.

Sin embargo, a pesar de los avances, aún persisten desafíos importantes. La sostenibilidad de estas iniciativas depende en gran medida de su articulación con el currículo escolar, así como del compromiso institucional para garantizar su continuidad. En muchos casos, los programas se implementan como proyectos aislados, sin una integración clara en los planes de estudio ni una evaluación sistemática de su impacto. Esto limita su alcance y dificulta su consolidación como parte estructural del sistema educativo.

García-Peñalvo (2020) advierte que “la implementación efectiva del pensamiento computacional requiere una visión sistémica que involucre a todos los actores educativos”. Esto implica no solo capacitar a los docentes, sino también generar condiciones institucionales que favorezcan la innovación pedagógica, el trabajo colaborativo y el acceso equitativo a recursos. Además, es necesario fortalecer las redes de apoyo entre maestros, promoviendo espacios de intercambio de experiencias y construcción colectiva de saberes.

En este sentido, experiencias como Biobots, un juego de mesa diseñado para enseñar habilidades de razonamiento lógico y estructuración de secuencias, han demostrado que es posible fomentar estas capacidades sin depender exclusivamente de herramientas digitales. Esta propuesta, dirigida especialmente a los niveles de básica primaria y preescolar, ha sido reconocida por su capacidad de involucrar a los estudiantes en procesos de aprendizaje significativos, mediante dinámicas lúdicas que estimulan la creatividad y el pensamiento estructurado.

En conclusión, las políticas públicas y programas desarrollados en Colombia han permitido avanzar en la sensibilización y formación docente en torno a nuevas formas de pensamiento aplicables en la educación básica. No obstante, para que estas iniciativas tengan un impacto duradero, es fundamental consolidar una visión integral que articule esfuerzos institucionales, pedagógicos y comunitarios. Solo así será posible construir una educación más inclusiva, innovadora y centrada en el desarrollo integral de los estudiantes.

## Argumentos

Diversos estudios han documentado avances y limitaciones en el proceso de apropiación de enfoques de pensamiento estructurado por parte de docentes de educación básica. Aunque se ha evidenciado una actitud favorable hacia su incorporación en el aula, persisten vacíos conceptuales que dificultan su integración efectiva en las prácticas pedagógicas. Jiménez et al. (2023) señalan que, si bien existe una disposición positiva, “muchos docentes aún carecen de una comprensión profunda de sus fundamentos”, lo que se traduce en una aplicación reducida a ejercicios de codificación básica, sin una conexión clara con los objetivos curriculares. Esta situación refleja la necesidad de fortalecer no solo la formación técnica, sino también el acompañamiento pedagógico que permita a los docentes reflexionar críticamente sobre el sentido y propósito de estas habilidades en el proceso educativo.

Ortuño y Serrano (2024) coinciden en que la apropiación significativa de estas competencias requiere más que capacitación puntual. Según los autores, es

indispensable generar espacios de formación continua, acompañamiento contextualizado y comunidades de práctica que favorezcan el intercambio de experiencias. En este sentido, el reto no es únicamente enseñar nuevas herramientas, sino transformar las concepciones pedagógicas que subyacen a la enseñanza tradicional. La apropiación no se limita a la adquisición de conocimientos técnicos, sino que implica una resignificación de la práctica docente.

Entre los principales obstáculos para la implementación de estas habilidades en la escuela se encuentran la falta de formación especializada, la escasa disponibilidad de recursos tecnológicos y la resistencia al cambio metodológico. Estas barreras, sin embargo, no son insuperables. Iniciativas como el diplomado en pensamiento computacional del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2023) y la guía Código Verde (MinTIC & British Council, 2021) han contribuido a generar conciencia sobre su importancia y a ofrecer herramientas prácticas para su integración. Estas experiencias demuestran que, con políticas públicas adecuadas y respaldo institucional, es posible superar las limitaciones estructurales y avanzar hacia una educación más innovadora y contextualizada.

La implementación de estas competencias ha demostrado ser eficaz para el fortalecimiento de capacidades cognitivas y socioemocionales en los estudiantes. Según la UNESCO (2021), su incorporación en el aula favorece el trabajo colaborativo, la creatividad y el pensamiento crítico. García-Peñalvo (2020) argumenta que este enfoque permite a los estudiantes “abordar problemas desde una perspectiva lógica y

estructurada”, lo que potencia su capacidad de análisis y resolución. Además, Romero et al. (2022) encontraron que su uso incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes, al ofrecerles desafíos significativos y oportunidades para construir soluciones propias. Esto sugiere que su impacto va más allá del ámbito técnico, incidiendo directamente en la calidad del aprendizaje y en la formación integral del estudiante.

La disponibilidad de recursos didácticos adecuados es otro factor determinante para su implementación. Herramientas como Scratch, Code.org y Micro:bit han sido ampliamente utilizadas en entornos escolares para promover el razonamiento lógico y la creatividad. No obstante, en contextos con baja conectividad, se han desarrollado alternativas que permiten trabajar estas habilidades sin necesidad de dispositivos electrónicos. La guía Código Verde propone actividades desconectadas que estimulan el pensamiento estructurado a través de dinámicas físicas, juegos y retos colaborativos (MinTIC & British Council, 2021). Asimismo, metodologías como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos han demostrado ser efectivas para integrar estas competencias de manera significativa en el aula (Valverde-Berrocó et al., 2021), al fomentar la participación activa del estudiante y conectar el aprendizaje con situaciones reales.

A nivel internacional, países como Reino Unido, Finlandia y Estonia han logrado incorporar estas habilidades en sus currículos desde los primeros niveles educativos. La OCDE (2020) ha documentado cómo estas políticas han contribuido al desarrollo de

competencias digitales y cognitivas en los estudiantes, gracias a una planificación coherente y sostenida. En comparación, Colombia ha avanzado con programas como Programación para niños y niñas (MinTIC et al., 2021), pero aún enfrenta desafíos en términos de cobertura, sostenibilidad y articulación curricular. La experiencia internacional sugiere que el éxito en la implementación de estas competencias depende de una política educativa integral, que articule la formación docente, el diseño curricular y la disponibilidad de recursos.

A partir del análisis realizado en este ensayo, se plantea la necesidad de consolidar una estrategia integral que permita fortalecer la formación docente en torno a enfoques de pensamiento estructurado y lógico, articulados con el currículo escolar. Esta propuesta no solo responde a los desafíos identificados en la implementación de estas competencias, sino que también busca transformar las prácticas pedagógicas hacia modelos más activos, colaborativos y centrados en el estudiante. Para lograrlo, se propone una ruta de acción basada en tres componentes fundamentales: formación continua, inclusión en la formación inicial y acceso a recursos didácticos pertinentes.

En primer lugar, es indispensable consolidar procesos de formación permanente que vayan más allá de la capacitación técnica. Diplomados, talleres y comunidades de aprendizaje deben convertirse en espacios de reflexión pedagógica, donde los docentes puedan compartir experiencias, resolver dudas y construir colectivamente nuevas formas de enseñanza. Estas instancias deben estar orientadas no solo a la apropiación de herramientas, sino también a la comprensión crítica de su sentido educativo. Como

señalan Valverde-Berrocoso et al. (2021), “la formación docente debe ir más allá de la capacitación instrumental”, promoviendo una transformación profunda de las prácticas pedagógicas.

En segundo lugar, se propone incorporar estos enfoques en los programas de formación inicial docente. Es fundamental que los futuros maestros se familiaricen desde su etapa universitaria con metodologías que promuevan el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad. Esta inclusión debe realizarse de manera transversal, es decir, integrada en las distintas áreas del saber, para que los docentes comprendan su aplicabilidad en contextos diversos. La UNESCO (2021) ha insistido en que la formación inicial debe preparar a los educadores para enfrentar los retos de la sociedad digital, dotándolos de herramientas que les permitan innovar en sus aulas y responder a las necesidades de sus estudiantes.

El tercer componente de esta propuesta se refiere a la provisión de recursos didácticos accesibles y contextualizados. Es necesario garantizar que los docentes cuenten con materiales adecuados para implementar estas estrategias, tanto en entornos con conectividad como en aquellos donde el acceso a la tecnología es limitado. En este sentido, experiencias como la guía Código Verde (MinTIC & British Council, 2021) han demostrado que es posible trabajar estas competencias mediante actividades desconectadas, utilizando dinámicas físicas, juegos y retos colaborativos. Este tipo de recursos no solo democratiza el acceso, sino que también permite adaptar las estrategias a las realidades locales.

Además, se sugiere fortalecer las redes de colaboración entre docentes, promoviendo espacios de intercambio de experiencias y construcción colectiva de saberes. Estas redes pueden funcionar como nodos de innovación pedagógica, donde se generen propuestas contextualizadas y se compartan buenas prácticas. La sostenibilidad de esta estrategia dependerá en gran medida del compromiso institucional y del acompañamiento continuo por parte de las entidades educativas.

En síntesis, esta propuesta busca consolidar una política educativa coherente que articule la formación docente, el diseño curricular y la disponibilidad de recursos, con el fin de promover una educación más inclusiva, pertinente y transformadora. La implementación de esta estrategia no solo contribuirá al desarrollo profesional de los docentes, sino que también impactará positivamente en la calidad del aprendizaje de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio.

## Conclusiones.

Es importante resaltar que el enfoque lógico-estructurado presentado constituye una herramienta pedagógica de gran potencial para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación básica. Este enfoque, que enfatiza la resolución de problemas, el pensamiento analítico y la creatividad, se convierte en un recurso valioso para promover aprendizajes significativos en diversas áreas del conocimiento. Al facilitar la comprensión de conceptos complejos, este enfoque no solo estimula la curiosidad y el interés de los estudiantes, sino que también los prepara para enfrentar desafíos multifacéticos en su formación académica y personal. La capacidad de aplicar el pensamiento lógico y estructurado en situaciones reales es fundamental para el desarrollo de competencias que les permitan adaptarse a un mundo en constante evolución.

No obstante, persisten desafíos significativos en la apropiación de este enfoque por parte del profesorado. Entre los obstáculos más relevantes se encuentran la limitada formación conceptual y metodológica, la escasez de recursos tecnológicos en ciertos contextos escolares y la débil integración de estas competencias en los planes de estudio. Estas condiciones dificultan la implementación sostenida y efectiva del enfoque en el aula, limitando su capacidad para generar un impacto real en el aprendizaje de los estudiantes. La falta de formación específica puede llevar a que los docentes se sientan inseguros al aplicar nuevas metodologías, lo que a su vez puede afectar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

En línea con los objetivos planteados, se concluye que la formación docente debe ser continua, contextualizada y orientada hacia la reflexión crítica sobre la práctica educativa. No es suficiente con enseñar el uso de herramientas digitales; es fundamental fomentar una comprensión profunda de este enfoque como una competencia que puede transformar la enseñanza tradicional y adaptarla a las exigencias del siglo XXI. Como señalan Valverde-Berrocoso et al. (2021), “la formación docente debe ir más allá de la capacitación instrumental”, enfatizando la necesidad de un enfoque integral que contemple tanto el desarrollo de habilidades técnicas como la reflexión pedagógica. Esta formación debe incluir espacios para el intercambio de experiencias y la colaboración entre docentes, lo que puede enriquecer su práctica y fomentar un aprendizaje más significativo.

Además, se reconoce que la integración del pensamiento computacional no debe limitarse a las áreas tecnológicas. Su aplicación en asignaturas como lenguaje, ciencias sociales o educación artística puede generar aprendizajes más contextualizados y fomentar el desarrollo de capacidades como la colaboración, la autonomía y el pensamiento crítico. Esta transversalidad en la aplicación del PC permite que los estudiantes vean la relevancia de estas habilidades en múltiples contextos, enriqueciendo su experiencia educativa y ayudándoles a desarrollar un pensamiento más holístico. Al integrar el PC en diversas disciplinas, se promueve un aprendizaje interdisciplinario que refleja la complejidad del mundo real.

Como respuesta a los desafíos identificados, se propone fortalecer tanto la formación inicial como la actualización continua del profesorado, fomentar redes de

colaboración entre docentes y garantizar el acceso a materiales didácticos pertinentes, tanto digitales como desconectados. Esta estrategia no solo mejorará la calidad de la enseñanza, sino que también promoverá un ambiente de aprendizaje más dinámico y colaborativo. La creación de comunidades de práctica entre docentes puede ser un medio eficaz para compartir recursos, estrategias y experiencias, lo que a su vez puede contribuir a una cultura de innovación en las instituciones educativas.

Finalmente, se destaca la importancia de seguir investigando sobre las mejores estrategias para incorporar este enfoque en la formación docente, así como de evaluar su impacto en el aprendizaje estudiantil. Esta reflexión invita a las instituciones educativas y a los responsables de políticas públicas a asumir un compromiso más decidido con la innovación pedagógica y la equidad en el acceso al conocimiento. Es fundamental que se desarrollen políticas que no solo promuevan la integración del pensamiento computacional en el currículo, sino que también aseguren que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, tengan la oportunidad de desarrollar competencias que les permitan prosperar en un mundo en constante cambio. La educación debe ser un vehículo para la equidad y la inclusión, y el pensamiento computacional puede ser una herramienta clave en este proceso.

### Referencias:

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association. [https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\\_Resnick\\_AERA2012\\_CT.pdf](https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf)
- British Council. (2021). Guía pedagógica Código Verde. Ministerio TIC y British Council. <https://www.mintic.gov.co>
- Computadores para Educar. (2025). Informe de gestión 2024. <https://www.computadoresparaeducar.gov.co>
- García-Peñalvo, F. J. (2020). Una visión global del pensamiento computacional para la educación básica. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1–12. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- Jiménez Toledo, J., Rodríguez, M., & Castañeda, L. (2023). Apropriación del pensamiento computacional en docentes de primaria: Retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 91(1), 45–60.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2023). Diplomado en pensamiento computacional. <https://www.mineducacion.gov.co>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2024). Código Verde: Pensamiento computacional para todos. <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2025). Biobots: Juego educativo premiado internacionalmente. <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2021). Programación para niños y niñas. <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], & British Council. (2021). Guía pedagógica Código Verde. <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], & British Council. (2021). Programación para niños y niñas. <https://www.mintic.gov.co>
- OCDE. (2020). Educación en la era digital: Retos y oportunidades. <https://www.oecd.org>

- Ortuño, J., & Serrano, A. (2024). Desafíos en la implementación del pensamiento computacional en educación básica. *Revista Colombiana de Pedagogía*, 28(2), 77–92.
- Romero, D., Pérez, L., & Vargas, C. (2022). Impacto del pensamiento computacional en la motivación estudiantil. *Educación y Tecnología*, 14(3), 101–115.
- UNESCO. (2021). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. <https://unesdoc.unesco.org>
- Valverde-Berrocoso, J., Garrido-Arroyo, M. C., & Fernández-Sánchez, M. R. (2021). Formación docente y pensamiento computacional: Una mirada crítica. *Revista de Educación a Distancia*, 65(1), 1–20.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>