

EL SENTIDO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE MEDELLÍN, COLOMBIA.

Natalia Beatriz Ospina
Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Sinopsis Educativa
Revista Venezolana
de Investigación

Año 25, N° 1

Julio 2025

pp 677 - 688

Recibido: Abril 2025
Aprobado: Junio 2025

RESUMEN

El razonamiento lógico, la creatividad y la resolución de problemas complejos representan competencias esenciales en la formación cognitiva infantil. Estas capacidades pueden potenciarse mediante el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC), concebido como una habilidad que propicia el análisis y la solución de problemas desde una perspectiva lógica, estructurada y metódica. La inserción del PC en las prácticas educativas exige una participación activa por parte del docente, por lo que resulta imprescindible comprender sus percepciones y actitudes al respecto. En el contexto latinoamericano, y particularmente en Medellín (Colombia), persisten retos significativos como la escasa formación específica y la limitación de recursos tecnológicos. Este estudio se orientó a explorar las interpretaciones y valoraciones que los docentes de educación preescolar otorgan al PC, bajo un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a tres docentes seleccionados por su experiencia y apertura a enfoques pedagógicos innovadores. Los hallazgos evidencian una actitud favorable hacia el PC, así como una clara identificación de barreras estructurales. Los docentes manifestaron interés por adoptar estrategias formativas que potencien las competencias de sus estudiantes, siempre que existan condiciones institucionales propicias.

Palabras clave:

pensamiento computacional, educación digital, innovación educativa, formación docente, currículo, tecnología educativa, barreras pedagógicas.

THE MEANING OF COMPUTATIONAL THINKING IN TEACHERS FROM EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN MEDELLIN, COLOMBIA.

ABSTRACT

Logical reasoning, creativity, and complex problem-solving are essential competencies in children's cognitive development. These abilities can be enhanced through Computational Thinking (CT), understood as a skill that encourages analytical, structured, and methodical problem-solving. The integration of CT into pedagogical practices demands an active engagement from teachers; hence, understanding their perceptions and attitudes becomes crucial. In Latin America, and specifically in Medellín (Colombia), significant challenges persist, including insufficient training and limited technological infrastructure. This study aimed to explore how preschool teachers interpret and value CT, using a qualitative phenomenological approach. Semi-structured interviews were conducted with three experienced teachers open to innovative teaching approaches. Findings reveal a positive disposition toward CT and a keen awareness of structural barriers. Teachers expressed interest in adopting formative strategies that enhance students' skills, provided that institutional support is in place.

Key words:

computational thinking, digital education, educational innovation, teacher training, curriculum, educational technology, pedagogical barriers

LE SENS DE LA PENSÉE COMPUTATIONNELLE CHEZ LES ENSEIGNANTS DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES DE MEDELLÍN, COLOMBIE

RÉSUMÉ

Cette étude analyse comment se configurent les environnements éducatifs créatifs en éduLe raisonnement logique, la créativité et la résolution de problèmes complexes sont des compétences essentielles dans le développement cognitif des enfants. Ces aptitudes peuvent être renforcées par la pensée computationnelle (PC), conçue comme une capacité à analyser et résoudre des problèmes de manière structurée, logique et méthodique. L'intégration de la PC dans les pratiques pédagogiques exige une implication active des enseignants; il est donc essentiel de comprendre leurs perceptions et attitudes. En Amérique latine, et plus particulièrement à Medellín (Colombie), des obstacles persistent, tels que le manque de formation spécifique et les ressources technologiques limitées. Cette recherche visait à explorer comment les enseignants de maternelle interprètent et valorisent la PC, en adoptant une approche qualitative de type phénoménologique. Des entretiens semi-structurés ont été menés avec trois enseignants expérimentés ouverts à l'innovation pédagogique. Les résultats indiquent une attitude favorable envers la PC et une conscience aiguë des barrières structurelles. Les enseignants ont manifesté leur intérêt pour des stratégies qui développent les compétences de leurs élèves, à condition de bénéficier d'un soutien institutionnel adéquat.

Mot clefs:

pensée computationnelle, éducation numérique, innovation éducative, formation des enseignants, curriculum, technologie éducative, obstacles pédagogiques.

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se inscribe en la creciente preocupación por fortalecer las competencias digitales en el contexto escolar, particularmente a través de la promoción del Pensamiento Computacional (PC) en los primeros niveles del sistema educativo. En la actualidad, la educación se enfrenta a profundos retos derivados de la transición hacia una sociedad digitalizada, lo cual exige no solo la actualización de los contenidos curriculares, sino también la transformación de las prácticas pedagógicas. En este escenario, el PC se presenta como una habilidad fundamental que contribuye a la formación de estudiantes críticos, creativos y capaces de resolver problemas complejos en entornos diversos.

Desde su conceptualización inicial por Wing (2006), el PC ha sido entendido como la capacidad de formular problemas y sus soluciones de modo que un ser humano o una máquina puedan ejecutarlas eficazmen-

te. Esta definición ha evolucionado para incluir procesos mentales como la abstracción, la descomposición, el reconocimiento de patrones y el diseño algorítmico. No obstante, su aplicación efectiva en el aula requiere una mediación docente que trascienda la simple transmisión de contenidos, implicando un compromiso con la innovación metodológica y la resignificación de los objetivos de enseñanza.

En Colombia, la incorporación del PC en la educación básica ha sido objeto de diversas iniciativas políticas y programáticas, aunque su implementación efectiva sigue enfrentando limitaciones estructurales. Medellín, como ciudad pionera en innovación educativa, constituye un escenario privilegiado para analizar cómo los docentes interpretan esta competencia emergente. A pesar de los avances institucionales y del creciente interés por la integración de tecnologías en el aula, persisten tensiones entre la intención pedagógica y la realidad material de las instituciones educativas, especialmente en lo que respecta a la

formación profesional y la dotación tecnológica.

Este artículo tiene como propósito explorar el sentido que los docentes de educación preescolar en Medellín atribuyen al Pensamiento Computacional, considerando las condiciones que lo favorecen o lo obstaculizan. Se parte de la hipótesis de que la percepción docente es un factor determinante en la adopción de nuevas prácticas pedagógicas, y que comprender sus experiencias puede orientar la formulación de estrategias más efectivas para su formación continua y el rediseño curricular. En tal sentido, la investigación se estructura sobre una metodología cualitativa de tipo fenomenológico, lo que permite acceder al significado que los propios docentes construyen en torno al PC desde su experiencia cotidiana en el aula.

Esta introducción pretende situar al lector en el contexto educativo actual, mostrando la necesidad de repensar la función del docente frente a los desafíos de la era digital, y destacando el papel del pensamiento computacional como eje transversal en la formación integral de los estudiantes. De esta manera, el trabajo se alinea con una visión transformadora de la educación, en la que los saberes tecnológicos no constituyen un fin en sí mismos, sino un medio para promover procesos de pensamiento complejo, colaborativo y crítico.

II. MARCO TEÓRICO

Definición del pensamiento computacional

El Pensamiento Computacional (PC) ha sido progresivamente reconocido como una competencia clave para la ciudadanía del siglo XXI, no restringida a la programación ni al ámbito de las ciencias de la computación. En su esencia, el PC implica la habilidad de enfrentar problemas complejos mediante la aplicación de procesos cognitivos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la formulación de algoritmos. Esta forma de pensamiento, según Wing (2006), permite desarrollar soluciones replicables y eficientes, aplicables a una amplia gama de contextos más allá de lo computacional.

Autores como Selby y Woollard (2013) sostienen que el PC se posiciona como una habilidad transversal que vincula el razonamiento lógico con la creatividad, promoviendo una forma estructurada de abordar los desafíos que se presentan en el proceso de aprendizaje. Esta

concepción ha sido reafirmada por Barr y Stephenson (2011), quienes destacan la riqueza del PC como un ecosistema de habilidades que no solo se limita a su utilidad instrumental, sino que permite fortalecer el pensamiento crítico, la toma de decisiones y el trabajo colaborativo.

En la literatura especializada se ha evidenciado un creciente interés por establecer marcos conceptuales más inclusivos que reconozcan el PC como una competencia formativa desde edades tempranas. En tal sentido, estudios como los de Corrales-Álvarez et al. (2024) identifican una diversidad de enfoques interpretativos que, si bien enriquecen el debate, también revelan la necesidad de definiciones operativas más claras para su adecuada implementación curricular.

Estudios previos sobre la percepción docente del PC

Diversos estudios empíricos han contribuido a caracterizar las percepciones docentes en torno al Pensamiento Computacional, señalando una constante: la formación inicial y continua del profesorado se erige como factor clave para su apropiación efectiva. En contextos como España y Estados Unidos, investigaciones como las de Román-González et al. (2017) y Yadav et al. (2017) revelan que los docentes reconocen el valor formativo del PC, pero manifiestan limitaciones asociadas a la falta de capacitación específica y a la escasez de materiales didácticos contextualizados. Estas barreras inciden directamente en la aplicación de estrategias pedagógicas centradas en el desarrollo de habilidades computacionales desde la educación básica.

En América Latina, los desafíos son aún más pronunciados debido a brechas estructurales y desigualdades de acceso a la tecnología. En Colombia, estudios como los de Cabrera et al. (2020) y Felizzola Medina, Licona Suárez y Vásquez Acevedo (2023) destacan la incipiente inclusión del PC en las políticas públicas educativas, aunque aún persiste una brecha entre la intención normativa y las condiciones reales de implementación. De acuerdo con estos autores, la falta de lineamientos claros y de programas sostenidos de formación docente dificulta la consolidación del PC como una competencia transversal.

Investigaciones recientes han documentado experiencias exitosas en la formación de docentes en pensamiento computacional. Por ejemplo, Beato-Castro et al. (2023) reportan que un curso intensivo de diez semanas produjo no

solo mejoras técnicas en el desempeño docente, sino transformaciones significativas en la manera en que los profesores conciben el PC como herramienta pedagógica. Este hallazgo coincide con Santaengracia, Palop y Rodríguez-Muñiz (2023), quienes a través de una experiencia formativa práctica constataron el impacto positivo de la formación especializada sobre el diseño de actividades contextualizadas para el aula.

De forma complementaria, estudios como los de Ramírez y Bohórquez (2022) en Medellín muestran que incluso con recursos limitados, los docentes pueden explorar la integración del PC mediante enfoques híbridos y actividades desconectadas. Estos resultados reafirman que la formación docente no debe centrarse exclusivamente en la competencia técnica, sino también en la apropiación conceptual y pedagógica del pensamiento computacional.

El pensamiento computacional como transformación cultural en la educación

Más allá de su dimensión técnica, el pensamiento computacional puede ser interpretado como un componente de una transformación cultural más amplia en el sistema educativo contemporáneo. Esta perspectiva ha sido ampliamente discutida por Grover y Pea (2018), quienes lo describen como una competencia clave para el desarrollo de ciudadanos críticos y socialmente comprometidos, capaces de afrontar desafíos desde una lógica estructurada pero también colaborativa.

El PC no se limita a su aplicabilidad en la programación; por el contrario, constituye un enfoque epistemológico que redefine los modos de construir conocimiento, enseñar y aprender. En este sentido, autores como Barr et al. (2011) lo reconocen como un lenguaje universal, transdisciplinario, que permite establecer puentes entre diferentes áreas del saber, favoreciendo el desarrollo de habilidades como la argumentación, la modelación y la metacognición.

Desde la perspectiva institucional, Lockwood y Mooney (2017) advierten sobre las tensiones que genera la introducción del PC en sistemas educativos caracterizados por estructuras curriculares inflexibles y culturas escolares tradicionales. Estas tensiones son particularmente notorias en entornos donde la innovación depende más de la voluntad del docente que de un respaldo sistémico. En Colombia, Angeli et al. (2016) subrayan que incluso los docentes más comprometidos pueden verse limitados

por la carencia de recursos o por cargas administrativas que obstaculizan la implementación sostenida del PC.

En suma, asumir el PC como una competencia instrumental empobrece su potencial formativo. Por el contrario, al entenderlo como una herramienta de transformación cultural, se visibiliza su capacidad para contribuir al fortalecimiento del pensamiento crítico, la reflexión pedagógica y la formación ciudadana. En esta línea, Bravo-Preciado, Castiblanco-Carrasco y Pascuas-Rengifo (2024) proponen un enfoque crítico del PC que rebase los límites del tecnocentrismo y promueva una educación integral, contextualizada y socialmente pertinente..

Justificación

El Pensamiento Computacional (PC) ha dejado de ser una competencia exclusiva del ámbito tecnológico para convertirse en una herramienta esencial en los procesos formativos del siglo XXI. En una sociedad caracterizada por la complejidad, la conectividad y la aceleración del conocimiento, el desarrollo de habilidades como la abstracción, la descomposición de problemas, la modelación y el razonamiento algorítmico se convierte en una necesidad pedagógica urgente. En este contexto, el PC ofrece una vía privilegiada para fortalecer no solo las competencias digitales, sino también la capacidad crítica y creativa del estudiantado.

La relevancia de esta investigación radica en la necesidad de comprender cómo los docentes, actores fundamentales del proceso educativo, interpretan y resignifican esta competencia en su cotidianidad pedagógica. Más allá de las disposiciones curriculares o de las dotaciones tecnológicas, es la percepción docente la que permite o limita la implementación efectiva del PC. Comprender las voces, experiencias y significaciones de los maestros y maestras sobre el PC resulta, por tanto, estratégico para diseñar procesos formativos acordes con la realidad escolar y para generar transformaciones sostenibles en el quehacer educativo.

En Medellín, una ciudad reconocida por sus apuestas en innovación educativa, existen experiencias que muestran la voluntad institucional de incorporar las tecnologías digitales al servicio del aprendizaje. Sin embargo, persisten brechas significativas entre el discurso oficial y las condiciones reales de las instituciones, especialmente en contextos escolares que atienden poblaciones vulnerables. Esta investigación,

centrada en la educación preescolar, contribuye a visibilizar estas tensiones y ofrece elementos para repensar el rol del docente en la formación de habilidades cognitivas superiores desde los primeros niveles del sistema educativo.

Finalmente, este estudio se alinea con las exigencias de una educación inclusiva, pertinente y de calidad, al aportar una mirada situada sobre las oportunidades y los obstáculos que enfrentan los docentes para integrar el PC. Los hallazgos generados no solo nutren el debate académico, sino que también ofrecen insumos para la toma de decisiones institucionales en materia de formación docente, diseño curricular y política educativa.

III. METODOLOGÍA

Enfoque y diseño metodológico

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con un diseño de tipo fenomenológico, en tanto se buscó comprender el significado que los docentes atribuyen al Pensamiento Computacional desde su experiencia directa. Este enfoque, fundamentado en la tradición hermenéutica, reconoce la subjetividad como fuente legítima de conocimiento, y valora las narrativas individuales como expresiones de sentido que permiten reconstruir comprensiones compartidas. Como señalan Creswell y Poth (2018), la fenomenología permite acceder a la esencia de un fenómeno a través del relato experiencial de quienes lo han vivido.

La selección del enfoque cualitativo estuvo orientada por la naturaleza exploratoria del problema y por el interés en indagar sobre los sentidos construidos por los docentes en su cotidianidad pedagógica. El diseño fenomenológico resultó pertinente al centrarse en las vivencias subjetivas de los participantes, posibilitando una reconstrucción del fenómeno desde las voces mismas que lo experimentan.

Participantes e informantes clave

La muestra estuvo conformada por tres docentes de educación preescolar adscritos a instituciones educativas oficiales de Medellín. La selección se realizó mediante un muestreo intencional, privilegiando aquellos perfiles con trayectoria reconocida en el nivel preescolar y con disposición manifiesta a innovar en sus

prácticas pedagógicas. Estos criterios de inclusión permitieron contar con informantes cuya experiencia aportara densidad interpretativa y diversidad de perspectivas.

Cada docente participó voluntariamente en el estudio, previa firma del consentimiento informado, garantizando la confidencialidad de sus aportes y el respeto por su identidad. Las entrevistas se desarrollaron en espacios definidos por los participantes, lo que favoreció un clima de confianza y apertura durante el proceso de recolección de la información.

Técnicas e instrumentos de recolección

La técnica principal utilizada fue la entrevista semiestructurada, aplicada en encuentros individuales de aproximadamente una hora de duración. Este instrumento permitió explorar tanto los aspectos generales como las particularidades de las vivencias docentes, favoreciendo el despliegue de narrativas espontáneas y reflexivas. Las entrevistas fueron grabadas en audio con autorización de los participantes y posteriormente transcritas de forma íntegra para su análisis.

Procedimientos de análisis

El tratamiento de la información se realizó siguiendo el procedimiento de análisis fenomenológico propuesto por Smith (2018), que incluye tres momentos principales: (1) comprensión holística de los testimonios mediante lecturas repetidas de las transcripciones; (2) identificación de unidades de significado, es decir, fragmentos textuales que expresan sentidos relevantes sobre el fenómeno; y (3) agrupación de dichas unidades en temas emergentes que permiten estructurar una interpretación profunda de las experiencias compartidas.

Criterios de rigor científico

La credibilidad de los hallazgos se aseguró mediante la validación intersubjetiva, invitando a los participantes a revisar las transcripciones y las primeras interpretaciones. La transferibilidad fue fortalecida a través de descripciones densas del contexto y de las trayectorias docentes, lo que permite valorar la aplicabilidad de los resultados a escenarios similares. La confirmabilidad se logró mediante un proceso reflexivo continuo

por parte de la investigadora, con apoyo de un diario de campo para registrar impresiones, decisiones analíticas y posibles sesgos. Finalmente, la dependencia o confiabilidad se garantizó a través de una sistematización detallada del proceso metodológico, facilitando su trazabilidad.

Análisis de datos

El análisis de los datos se desarrolló siguiendo los principios de la investigación fenomenológica, estructurándose en tres fases clave. La primera fase, denominada comprensión contextual, consistió en una lectura detallada de las transcripciones de las entrevistas para captar el contexto y la complejidad de las experiencias relatadas. Posteriormente, se llevó a cabo la reducción de datos, identificando y aislando frases significativas que reflejaran el sentido atribuido al pensamiento computacional. Finalmente, se procedió a la identificación de temas emergentes, agrupando los significados en patrones comunes que permitieran comprender la esencia de las vivencias de los docentes. Este proceso, tal como señala Smith (2018), es fundamental para captar las interpretaciones subjetivas y reconocer las conexiones subyacentes entre diferentes experiencias (p. 22).

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló siguiendo los principios éticos fundamentales de la investigación cualitativa. En primer lugar, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, quienes fueron debidamente informados sobre los objetivos del estudio, la naturaleza de su participación y su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas. Asimismo, para garantizar la confidencialidad, se emplearon códigos alfanuméricos que protegieron la identidad de los informantes durante el análisis y la presentación de los resultados. Estas medidas fueron implementadas en línea con los estándares éticos propuestos por Lincoln y Guba (1985), quienes destacan la importancia de la transparencia y la protección de los participantes en toda investigación cualitativa (p. 301).

Para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados, se aplicaron los criterios de rigor metodológico establecidos por Lincoln y Guba (1985). La credibilidad se garantizó mediante la validación de los hallazgos con los propios participantes, quienes revisaron y confirmaron la pre-

cisión de las interpretaciones derivadas de sus testimonios. Por su parte, la transferibilidad se logró a través de descripciones detalladas de las experiencias y contextos analizados, facilitando la aplicación de los resultados en otros entornos educativos con características similares.

La confirmabilidad se mantuvo gracias a una reflexión crítica constante por parte del investigador, minimizando posibles sesgos y asegurando que las conclusiones estuvieran fundamentadas en los datos recopilados, evitando interpretaciones subjetivas. Finalmente, la dependencia se aseguró mediante un registro exhaustivo y detallado de cada fase del estudio, desde la recolección hasta el análisis de los datos, permitiendo así la replicabilidad de la investigación en futuros estudios.

Este diseño metodológico permitió obtener una comprensión profunda y significativa del sentido que los docentes atribuyen al pensamiento computacional, manteniendo la rigurosidad científica necesaria en una investigación de alcance limitado. La combinación de un análisis detallado, el respeto a los principios éticos y la aplicación de criterios de calidad metodológica fortaleció la validez de los hallazgos, ofreciendo una base sólida para futuras investigaciones en el ámbito educativo.

IV. RESULTADOS

La información obtenida a partir de las entrevistas permitió identificar una serie de núcleos temáticos que expresan las principales percepciones, experiencias y tensiones vividas por los docentes en relación con el Pensamiento Computacional. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en cinco grandes temas emergentes, ilustrados con citas textuales representativas que dan cuenta de la riqueza del discurso docente.

Falta de formación específica

Los tres docentes coincidieron en señalar que no han recibido una formación sistemática ni especializada en pensamiento computacional. Aunque han participado en capacitaciones relacionadas con tecnologías educativas, estas no han abordado el PC desde una perspectiva pedagógica integral. Una docente expresó: “Nos hablan del tema, pero la verdad es que no sabemos cómo llevarlo a la práctica, más allá de usar computadores” (Docente 1).

Este hallazgo refuerza lo planteado en la literatura sobre la necesidad de incluir el PC en los programas de formación docente inicial y continua, no solo como competencia técnica, sino como objeto de reflexión didáctica.

Reconocimiento del valor formativo del PC

A pesar de las carencias formativas, los docentes manifestaron una clara comprensión del potencial pedagógico del pensamiento computacional. Reconocen que puede fortalecer el razonamiento lógico, la creatividad y la capacidad para enfrentar desafíos de forma estructurada. "Es una herramienta que les permite a los niños pensar diferente, organizar ideas, buscar soluciones, y eso es útil no solo en tecnología" (Docente 2).

Este reconocimiento permite afirmar que existe una disposición positiva hacia el PC, lo cual representa una fortaleza para su inclusión curricular futura.

Limitaciones tecnológicas e infraestructura

Una barrera reiteradamente señalada fue la precariedad en los recursos tecnológicos. Las instituciones donde laboran los docentes cuentan con equipamientos limitados y, en muchos casos, obsoletos. "Tenemos una sala de informática, pero solo algunos computadores funcionan y la conexión es muy lenta" (Docente 3). Esta situación genera frustración e impide la planificación de actividades que requieran el uso de tecnologías de forma regular.

Rigidez curricular y sobrecarga académica

Otro tema emergente fue la dificultad para integrar nuevas competencias al currículo, debido a la carga horaria y a las múltiples exigencias establecidas en los planes de estudio. Los docentes sienten que no cuentan con el tiempo suficiente para introducir innovaciones de forma sostenida. "Cada año nos exigen más contenidos, pero no ajustan los tiempos. Queremos innovar, pero no nos dan el espacio" (Docente 1).

Esta percepción refleja la necesidad de revisar los marcos curriculares para permitir una integración transversal y contextualizada del PC en diferentes áreas del conocimiento.

Necesidad de respaldo institucional

Finalmente, los docentes coincidieron en que la integración del PC requiere no solo su iniciativa personal, sino el acompañamiento institucional. Destacaron que la ausencia de políticas claras, de recursos y de respaldo administrativo dificulta la sostenibilidad de las prácticas innovadoras. "Nos toca a nosotros solos, si la directiva no cree en esto, no hay apoyo ni seguimiento" (Docente 3).

Temas emergentes

Tabla 1. Temas emergentes sobre la percepción del pensamiento computacional

Tema	Descripción	Cita representativa
<i>Falta de formación docente</i>	<i>Ausencia de formación específica sobre PC.</i>	<i>"Nos hablan del tema, pero no sabemos cómo llevarlo a la práctica." (Docente 1)</i>
<i>Valor del PC</i>	<i>Reconocimiento del potencial formativo del PC para el desarrollo cognitivo.</i>	<i>"Es una herramienta que les permite pensar diferente, organizar ideas." (Docente 2)</i>
<i>Barreras tecnológicas</i>	<i>Limitaciones de equipos, conectividad e infraestructura.</i>	<i>"Solo algunos computadores funcionan y la conexión es muy lenta." (Docente 3)</i>
<i>Sobrecarga curricular</i>	<i>Falta de tiempo para incorporar nuevas estrategias debido al número de asignaturas y exigencias del plan de estudios.</i>	<i>"Queremos innovar, pero no nos dan el espacio." (Docente 1)</i>
<i>Falta de apoyo institucional</i>	<i>Escasa planificación o respaldo de las directivas para iniciativas innovadoras con PC.</i>	<i>"Si la directiva no cree en esto, no hay apoyo." (Docente 3)</i>

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas.

Análisis por temas

Falta de Formación Docente

Todos los participantes señalaron una

carencia significativa de formación formal en pensamiento computacional. Aunque algunos docentes han asistido a talleres generales relacionados con competencias digitales, estos no han abordado específicamente cómo desarrollar el PC de manera efectiva en la práctica educativa. Como expresó uno de los docentes: “Nos han hablado del tema, pero no nos han dado herramientas concretas para aplicarlo.”

Relevancia del pensamiento computacional

A pesar de la falta de formación, los docentes reconocen que el PC es una habilidad fundamental para fomentar el razonamiento lógico y la creatividad en los estudiantes. Uno de los participantes destacó: “Si enseñamos a los estudiantes a pensar de manera estructurada, tendrán una capacidad que les servirá para cualquier disciplina.” Esta percepción subraya la relevancia del PC más allá de las áreas técnicas, aplicándose también en contextos cotidianos y otras disciplinas académicas.

Barreras tecnológicas

La falta de infraestructura tecnológica adecuada fue un desafío recurrente mencionado por los docentes, quienes refirieron que el acceso limitado a dispositivos, la obsolescencia de los equipos y los problemas de conectividad afectan directamente la posibilidad de implementar actividades que fortalezcan el pensamiento computacional. Sin embargo, es importante destacar que el desarrollo del PC no depende exclusivamente de recursos tecnológicos, ya que también puede fomentarse mediante actividades desconectadas que promuevan el razonamiento lógico.

Saturación curricular

El currículo escolar, percibido como sobrecargado, representa otra barrera importante, por lo cual, los docentes manifestaron que la cantidad de asignaturas y competencias establecidas deja poco margen para introducir nuevos enfoques. “Nos piden innovar, pero no tenemos tiempo para hacerlo,” mencionó uno de los participantes. Sin embargo, el pensamiento computacional no necesariamente debe añadirse como un contenido adicional; más bien, puede ser integrado de forma transversal en diversas

áreas, como las matemáticas, las ciencias naturales e incluso en asignaturas de las humanidades.

Necesidad de apoyo institucional

Finalmente, los participantes subrayaron la importancia de contar con un respaldo institucional sólido, ellos señalan que, sin políticas educativas claras, recursos específicos y una visión administrativa que valore el PC como una competencia clave para el desarrollo educativo, cualquier intento de implementación corre el riesgo de quedar en la teoría. Como afirmó un docente: “Necesitamos que la administración vea esto como una prioridad, no como una moda pasajera.” Este aspecto es fundamental, ya que el compromiso institucional ha demostrado ser un factor decisivo en otros contextos internacionales.

Tabla 2. Acciones propuestas según necesidades identificadas

Necesidad	Descripción	Propuesta de acción
<i>Formación docente</i>	<i>Capacitación específica sobre el pensamiento computacional.</i>	<i>Programas de formación continua para docentes.</i>
<i>Recursos tecnológicos</i>	<i>Acceso a equipos y conectividad adecuados.</i>	<i>Inversión en infraestructura tecnológica escolar.</i>
<i>Rediseño curricular</i>	<i>Incorporación del PC de forma integrada y transversal.</i>	<i>Ajustes curriculares que prioricen habilidades computacionales.</i>
<i>Apoyo institucional</i>	<i>Compromiso administrativo y políticas claras.</i>	<i>Generación de estrategias educativas institucionales.</i>

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas.

Análisis complementario de necesidades y propuestas de acción

A partir de los hallazgos obtenidos, se identificaron necesidades clave para la implementación efectiva del pensamiento computacional, así como líneas de acción concretas. Estas se detallan a continuación para enriquecer la lectura crítica de los resultados:

Formación docente especializada: Los do-

centes reconocen que la apropiación del PC no puede lograrse mediante talleres genéricos o encuentros ocasionales. Requieren espacios sistemáticos de formación que aborden tanto la fundamentación conceptual como estrategias metodológicas aplicables al contexto del aula preescolar. Se propone, por tanto, el diseño de programas de formación continua contextualizados, con enfoque reflexivo, práctico y colaborativo.

Infraestructura tecnológica pertinente: Aunque los participantes reconocieron que el PC puede trabajarse sin depender exclusivamente de recursos digitales, también manifestaron que el acceso a dispositivos y conectividad amplía las posibilidades pedagógicas. La inversión en equipos actualizados, redes estables y soporte técnico se plantea como una condición necesaria para fomentar ambientes de aprendizaje enriquecidos.

Rediseño curricular transversal: Los docentes perciben el currículo como una estructura rígida que dificulta la inclusión de nuevos enfoques. Sin embargo, coinciden en que el PC podría insertarse de forma transversal en asignaturas ya existentes. Se recomienda por tanto revisar y flexibilizar el currículo institucional, incorporando progresivamente competencias de pensamiento computacional sin aumentar la carga académica ni sacrificar contenidos esenciales.

Compromiso institucional y liderazgo directivo: La falta de respaldo administrativo fue señalada como una de las barreras más desalentadoras. Se destaca la urgencia de generar una cultura institucional favorable a la innovación, lo cual implica que las directivas escolares acompañen, valoren y fomenten el trabajo docente en torno al PC. Esto incluye no solo apoyo logístico, sino también visibilización de las buenas prácticas y articulación con políticas educativas locales.

Estas propuestas no solo emergen de la voz de los docentes participantes, sino que también se sustentan en la evidencia científica revisada. Por lo tanto, su implementación representa una vía concreta para avanzar hacia una educación más pertinente, inclusiva y conectada con las demandas contemporáneas del aprendizaje.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación permiten establecer conexiones significativas con los referentes teóricos y empíricos previamente ex-

puestos. En primer lugar, la falta de formación docente específica en pensamiento computacional reafirma lo planteado por Román-González et al. (2017) y Beato-Castro et al. (2023), quienes insisten en que la capacitación técnica por sí sola resulta insuficiente. Se requiere una formación que aborde el PC desde una perspectiva pedagógica integral, que permita al docente comprender su potencial transformador más allá del uso instrumental de las tecnologías.

Asimismo, la disposición positiva hacia el PC identificada en los docentes participantes coincide con lo señalado por Grover y Pea (2018), en cuanto a que su implementación no depende únicamente de factores técnicos, sino de una convicción pedagógica sobre su valor formativo. Esta actitud favorable, aunque emergente, es una base importante sobre la cual construir procesos de innovación educativa sostenibles.

Por otra parte, las limitaciones tecnológicas reportadas reflejan los desafíos estructurales comunes en contextos latinoamericanos, como lo advierten Zapata-Ros (2015) y Felizzola et al. (2023). Sin embargo, los hallazgos de este estudio también apuntan a una comprensión más matizada: los docentes reconocen que el PC puede desarrollarse incluso con recursos mínimos, siempre que se cuente con estrategias pedagógicas adecuadas. En este sentido, la creatividad docente emerge como una herramienta poderosa frente a las limitaciones del entorno.

La sobrecarga curricular representa otro obstáculo clave. Tal como lo destacan Lockwood y Mooney (2017), la rigidez del currículo y las exigencias burocráticas limitan la posibilidad de integrar nuevas competencias de forma transversal. Este estudio aporta evidencia concreta sobre cómo esta situación se traduce en frustración y desmotivación entre los docentes, quienes, a pesar de su voluntad innovadora, se ven restringidos por la estructura institucional.

Finalmente, la falta de apoyo institucional resalta la importancia del acompañamiento y la voluntad política para el cambio. Coincidiendo con Kong et al. (2020) y Santaengracia et al. (2023), este trabajo muestra que la implementación del PC no puede recaer únicamente sobre los hombros del docente. Es indispensable contar con una visión institucional que fomente espacios de formación, intercambio de saberes y acompañamiento sistemático.

En suma, la discusión evidencia que la integración efectiva del pensamiento computacional no es un asunto exclusivamente técnico, sino profundamente pedagógico y cultural. Su-

pone repensar el rol del docente, flexibilizar el currículo, fortalecer las políticas institucionales y promover una cultura escolar abierta a la innovación.

V. CONCLUSIONES Y APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de este estudio permiten arribar a varias conclusiones sustantivas. Primero, los docentes de educación preescolar en Medellín reconocen el valor pedagógico del pensamiento computacional, identificándolo como una competencia que fortalece el desarrollo cognitivo de los niños y niñas. Esta percepción positiva representa un punto de partida clave para avanzar hacia su integración curricular.

Segundo, a pesar de esta actitud favorable, los docentes enfrentan barreras estructurales que dificultan la aplicación del PC: carencias formativas, escasez de recursos tecnológicos, sobrecarga curricular y falta de respaldo institucional. Estas condiciones no solo limitan la práctica pedagógica, sino que también generan desmotivación y desconfianza frente a los procesos de innovación.

Tercero, los hallazgos sugieren que el pensamiento computacional puede desarrollarse incluso en contextos con limitaciones tecnológicas, siempre que los docentes cuenten con herramientas didácticas adecuadas y acompañamiento institucional. Por ello, resulta fundamental impulsar programas de formación continua que combinen el desarrollo de habilidades técnicas con la reflexión pedagógica.

Desde el punto de vista de los aportes, esta investigación contribuye a visibilizar las voces docentes en torno a una temática poco explorada en el nivel preescolar. Asimismo, ofrece elementos para el diseño de políticas educativas más sensibles a las condiciones reales del aula y a las necesidades de formación de los educadores. Finalmente, posiciona el pensamiento computacional como una herramienta potente para la transformación de las prácticas pedagógicas y para la construcción de una escuela más pertinente, creativa y conectada con los desafíos del siglo XXI.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos y el análisis desarrollado, se proponen las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la incorporación

del pensamiento computacional en la educación preescolar de Medellín:

Formación docente especializada: Diseñar e implementar programas de formación continua que aborden el PC desde una perspectiva pedagógica, didáctica y contextualizada. Estos programas deben combinar el desarrollo técnico con la reflexión crítica sobre las prácticas de aula.

Revisión y flexibilización curricular: Promover ajustes en los marcos curriculares institucionales para integrar el PC como competencia transversal, sin incrementar la carga académica ni alterar significativamente la planificación pedagógica existente.

Mejoramiento de la infraestructura tecnológica: Gestionar inversiones institucionales que garanticen el acceso a recursos digitales adecuados, incluyendo conectividad, mantenimiento de equipos y disponibilidad de materiales didácticos asociados al PC.

Acompañamiento institucional sostenido: Establecer mecanismos de apoyo y seguimiento por parte de las directivas escolares y entidades educativas locales, a fin de respaldar las iniciativas docentes relacionadas con el PC y fomentar una cultura de innovación.

Fomento de redes colaborativas: Impulsar espacios de intercambio de experiencias, buenas prácticas y recursos entre docentes de diferentes instituciones, que permitan enriquecer las estrategias pedagógicas en torno al PC desde la colaboración horizontal.

Evaluación permanente y participativa: Incorporar mecanismos de evaluación cualitativa y participativa para monitorear el impacto del PC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta las voces de docentes, estudiantes y familias.

Estas recomendaciones tienen como finalidad contribuir al fortalecimiento de una cultura pedagógica innovadora, en la que el pensamiento computacional se consolide como una competencia clave para el desarrollo integral de los niños y niñas desde la primera infancia.

REFERENCIAS

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57.
- Argoti Alvarez, J. A. (2024). El pensamiento computacional como soporte del pensamiento matemático, en la Institución Educativa Santo Domingo Savio de Chinchiná (Caldas, Colombia). *Voces Y Silencios. Revista Latinoamericana De Educación*, 15(1), 107-144. <https://doi.org/10.18175/VyS15.1.2024.5>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K–12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Beato-Castro, L., Lehoux, L., Hevia, C., & Fermín-Genao, L. A. (2023). Formación inicial y permanente de los docentes en pensamiento computacional: Percepciones y preconcepciones en el contexto dominicano. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 20(39), 158–176.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). The Nordic approach to introducing computational thinking and programming in compulsory education. *European Journal of Education*, 53(4), 56–70.
- Bravo-Preciado, W., Castiblanco-Carrasco, R. A., & Pascuas-Rengifo, Y. S. (2024). Perspectiva crítica para la enseñanza del pensamiento computacional. *Revista Politécnica*, 20(39), 196–207. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v20n39a14>
- Corrales-Álvarez, M., Ocampo, L. M., & Cardona-Torres, S. A. (2024). Definiciones del pensamiento computacional: Una revisión de la literatura. *Revista EIA*, 21(42), 1–24. <https://doi.org/10.24050/reia.v21i42.1716>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Felizzola, L., Licona, L., & Vásquez, H. (2023). Pensamiento computacional en la política pública educativa de Colombia. *Dialogus* (11), junio–noviembre. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=27509>
- Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer Science Education*, 28(1), 19–38.
- Kong, S. C., Abelson, H., & Sheldon, J. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices, and pedagogy. *Computers & Education*, 151, 103872. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103872>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). Computational thinking in education: Where does it fit? *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(2), 40–50.
- Motoa, S. P. (2019). Pensamiento computacional. *Revista de Educación y Pensamiento*, (26), 1–15.
- Ramírez Arroyave, E., & Bohórquez Monsalve, W. (2022). Pensamiento computacional, una estrategia para fortalecer el aprendizaje en estudiantes de educación media de la modalidad de técnico en sistemas de la Institución Educativa Presbítero Antonio José Bernal Londoño S. J. Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/16670>
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Santaengracia, J. J., Palop, B., & Rodríguez-Muñiz, L. J. (2023). Percepciones del profesorado sobre pensamiento computacional: Estudio de una formación. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, & P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 491–498). SEIEM.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. University of Southampton.
- Smith, D. W. (2018). Phenomenology. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2018 ed.). <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/phenomenology/>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communi-*

Autor **Natalia Beatriz Ospina**

Título **El sentido del pensamiento computacional en docentes de instituciones educativas de Medellín, Colombia.**

nications of the ACM, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. Revista de Educación a Distancia, 46(4), 1–47. <https://doi.org/10.6018/red/46/4>