

**PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN COLOMBIA****Maribel Tique Merchán<sup>1</sup>**

mtiquem@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6666-8237>**Fundación Universitaria Los Libertadores**  
Colombia**Recibido 12/05/2025****Aprobado: 17/06/2025****RESUMEN**

El pensamiento computacional ligado a la educación toma relevancia en Colombia a partir de la pandemia del COVID 19 , visto por parte de algunos docentes como una forma de llegar a sus estudiantes durante esa difícil situación, luego de superada esa etapa , se empieza a incluir dentro de las aulas donde ya es visto como una herramienta para desarrollar en los estudiantes habilidades en las áreas de ciencias, tecnología y matemáticas, como la creatividad, la resolución de problemas , identificar patrones entre otras. De allí surge por parte del gobierno nacional proyectos como el de STEAM, el cual cada día toma más fuerza, este artículo tiene como objetivo hacer una revisión de la literatura existente sobre el pensamiento computacional en Colombia y poder presentar como ha sido su evolución y que relevancia tiene actualmente en las aulas de clase. Se utilizarán buscadores como Google Scholar, SciELO, Dialnet, entre otros. Para recolectar la mayor cantidad de información posible y ser presentada en forma ordenada. Se espera poder concluir que el uso del pensamiento computacional es cada vez más relevante para los docentes, y que se puede trabajar tanto con equipos tecnológicos como de forma desconectada.

**Palabras clave:** pensamiento computacional, tecnología, currículo.

---

<sup>1</sup> Especialista en Estadística Aplicada Fundación Universitaria Los Libertadores, Especialista en Pedagogía y docencia universitaria y Magister en Educación Universidad la Gran Colombia.

## COMPUTATIONAL THINKING IN COLOMBIA

### ABSTRACT

Computational thinking linked to education becomes relevant in Colombia after the COVID 19 pandemic, seen by some teachers as a way to reach their students during that difficult situation, after overcoming that stage, it begins to be included in the classroom where it is already seen as a tool to develop in students skills in the areas of science, technology and mathematics, such as creativity, problem solving, identifying patterns, among others. This article aims to make a review of the existing literature on computational thinking in Colombia since its inception and to present how it has evolved and its current relevance in the classroom. Search engines such as Google Scholar, SciELO, Dialnet, among others, will be used. In order to collect as much information as possible and be presented in an orderly manner. It is expected to conclude that the use of computational thinking is increasingly relevant for teachers, and that it can be worked both with technological equipment and offline.

**Keywords:** Computational thinking, technology, curriculum.

## INTRODUCCIÓN

En la época actual el desarrollo del Pensamiento Computacional ha tomado gran relevancia, a nivel global la necesidad de que las personas tengan habilidades en el manejo de las ciencias, la tecnología, ingeniería y matemáticas STEM, se ha vuelto de vital importancia, pues nos desenvolvemos en un mundo donde la tecnología está en constante crecimiento, “el pensamiento computacional impulsa el desarrollo de habilidades transferibles que pueden preparar a las y los estudiantes para tomar mejores decisiones. Estas habilidades adquieren una relevancia crucial en el mundo actual, especialmente con la presencia cada vez más irrevocable de la inteligencia artificial.” Mineduc. (s. f.). En consecuencia, el Pensamiento Computacional se ha consolidado como una competencia esencial en el siglo XXI.

El Pensamiento Computacional no es solo el manejo de programación este va mucho más allá, ayuda en el desarrollo de procesos mentales como son la descomposición de problemas, la creatividad que utiliza la persona para darle solución a dichas situaciones, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la construcción de algoritmos, ” refuerza los niveles educativos del estudiante en todas las áreas de conocimiento al desarrollar habilidades para la solución de problemas mediante algoritmos, además se relaciona con el pensamiento algorítmico, pensamiento abstracto, pensamiento divergente y el pensamiento crítico que son requeridos en el ámbito laboral.” Rodríguez, VMC, & Ramírez, TG (2022).

La inclusión del pensamiento computacional en la escuela va mucho más allá de que el estudiante tenga un manejo adecuado y eficaz de los dispositivos electrónicos o que sepa navegar y utilizar de manera asertiva la información o habilidades de programación que pueda desarrollar con el manejo de computadores o elementos tecnológicos, esta articulación también busca desarrollar en “una habilidad mental que implica la resolución de problemas de manera estructurada y lógica, utilizando principios que podemos encontrar en la computación. Incluye la división de problemas en partes más pequeñas, la identificación de patrones, la abstracción de información y la creación de algoritmos para solucionar esos problemas,” Mineduc. (s. f.).

En Colombia la integración de este pensamiento en la educación y en la sociedad en general se ha dado de manera gradual, aunque al pensar en su integración se debe tener en cuenta que Colombia cuenta con una parte rural y una parte urbana en sus escuelas, lo cual genera una dificultad a la hora de implementar los proyectos propuestos por el ministerio de educación nacional en referente a este aspecto para Orduz Quijano, M., Tuay Sigua, R. N., Briceño, A., & Acero, O. (2021):

La educación rural en Colombia tiene un pasivo social, académico y pedagógico de grandes magnitudes, pues las diferentes políticas del gobierno en el campo educativo, no llegan a este rango de población dispersa, para quienes la educación como derecho fundamental está negada. Esto se configura en el limitado acceso a la educación de calidad, inclusiva y en igualdad de condiciones, con base en las capacidades de la educación en Colombia.

El objetivo de este artículo de revisión bibliográfica es hacer una revisión de la literatura existente sobre el pensamiento computacional en Colombia y poder presentar como ha sido su evolución y que relevancia tiene actualmente en las aulas de clase. Se llevara a cabo una revisión bibliográfica, a través de la revisión de artículos, tesis de grado, y otras fuentes relevantes, se tendrá en cuenta criterios de inclusión y exclusión como el año de publicación del documento, relevancia con el tema, entre otros, para ser incluido en el presente artículo, busca identificar los actores e instituciones que promueven el Pensamiento Computacional, las estrategias pedagógicas utilizadas para su enseñanza y aprendizaje, identificar los desafíos y oportunidades para el futuro del pensamiento computacional en el país.

## METODOLOGÍA

La metodología a utilizar en el desarrollo de este artículo es de tipo bibliográfico, según Creswell (2007) este método permite al investigador mediante la búsqueda de información justificar el estudio planteado por medio de los vacíos que pueda evidenciar en referencia al conocimiento que ya existe, también provee un marco conceptual que le ayuda a interpretar los hallazgos encontrados y que el investigador pueda comparar su estudio con resultados obtenidos en otros afines. Inicialmente se planteó para la búsqueda estudios realizados sobre el pensamiento computacional en bases de datos

como google académico, redalyc, scielo, refseek, luego se tomaron como descriptores: Pensamiento computacional and colombia, Pensamiento computacional and secundaria, Pensamiento computacional and currículo. Sin embargo, para definir los resultados a tener en cuenta en este estudio se optaron por escoger los textos que se enmarcan en los siguientes tópicos: Desarrollo del pensamiento computacional (DPC) a partir de las prácticas pedagógicas, factores institucionales que intervienen en el DPC y la política pública y percepción docente en el DPC.

En este proceso se obtuvieron en una primera fase un total de 80 artículos a los cuales se les aplicaron los siguientes criterios de inclusión: Que su fecha de publicación se encontrará entre los años 2021-2025, originales, se tomaron tesis y artículos de revistas indexadas, así como aquellos que tengan una relevancia para el tema en estudio. En cuanto a los criterios de exclusión se sacaron aquellos artículos que venían en idioma diferente al español, los que tenían acceso restringido. Luego de aplicados estos criterios se seleccionaron un total de 17 artículos los cuales fueron leídos y revisados identificando el método utilizado y los hallazgos encontrados.

## RESULTADOS

Partiendo de la lectura y análisis de los documentos seleccionados se presenta a continuación la presentación de los resultados, considerando como base de clasificación los siguientes tópicos: Desarrollo del pensamiento computacional (DPC) a partir de las

prácticas pedagógicas, factores institucionales que intervienen en el DPC y la política pública en el DPC.

En función de los tópicos planteados se genera la siguiente figura:



Figura 1 Elaboración Propia

## DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL (DPC)

### A PARTIR DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

Los hallazgos encontrados en referencia a este tópico constan de 8 textos entre artículos y tesis, en primera instancia se encuentra Guiza, R. R. M. (2021). el cual desarrolló una propuesta para implementar el PC en el Colegio Técnico Vicente Azuero, este estudio tuvo un enfoque de investigación acción-participativa. El investigador durante 18 meses trabajó con 12 docentes y 120 estudiantes, donde combinó talleres prácticos con tecnologías digitales como Scratch y Appinventor y actividades sin dispositivos, es decir desenchufadas. La metodología se caracterizó por ser flexible y adaptativa, se organizó en ciclos de planificación, ejecución y evaluación lo cual permitió ajustar la estrategia según los resultados obtenidos en cada fase. La innovación consistió en que se creó un ecosistema digital, donde se integraron herramientas tecnológicas, formación docente y adaptaciones curriculares. Para medir los resultados se usó la triangulación de datos, encuestas, observación en el aula, análisis de proyectos estudiantiles y grupos focales con padres de familia.

Los resultados obtenidos demostraron que el ecosistema digital logró mejorar significativamente las competencias computacionales. Uno de los hallazgos más relevantes fue que los estudiantes que habían demostrado tener menos habilidades tecnológicas al inicio mostraron los avances más notorios al trabajar con las actividades

sin dispositivos antes de trabajar con herramientas digitales. La investigación develó tres claves de éxito, primero la formación continua y contextualizada a los docentes, segundo la integración transversal del PC en diferentes asignaturas y por último que los estudiantes se involucren activamente en el diseño de los proyectos. Dentro de los desafíos que se presentaron está la resistencia al cambio en algunos profesores, las limitaciones en la infraestructura tecnológica y la necesidad de ajustar los sistemas de evaluación para medir este tipo de aprendizajes. La conclusión que nos brinda este trabajo es que el DPC requiere más que tecnología un cambio cultural en la institución que valore la experimentación y el aprendizaje basado en proyectos.

En su estudio Castañeda, A. M. (2023), utilizó una metodología Basada en Diseño Educativo (IBD), en la cual se combinan el desarrollo de soluciones prácticas para problemas educativos y enfoques científicos, esta metodología se organizó en tres etapas en la primera de análisis y exploración se analizó el contexto curricular y tecnológico del colegio por medio de encuestas a docentes, la malla curricular y se hizo un test de PC aplicado a estudiantes, la segunda de diseño y construcción se centró en diseñar un ecosistema digital de aprendizaje, donde se utilizaron los estándares de PC de la International Society for Technology in Education (ISTE) como referencia y por último en la tercera etapa de evaluación y reflexión, se evaluó el ecosistema digital donde participaron estudiantes docentes y expertos, donde se identificaron áreas de mejora y se reflexionó sobre su impacto en el DPC.

Dentro de las limitaciones que mostró el estudio son que a pesar que el DPC está integrado en el currículo, este se ve limitado por la falta de recursos adecuados y de formación docente específica. el test aplicado a los estudiantes mostró que tienen un bajo dominio de los conceptos claves, pero también se evidencio que el diseño del ecosistema digital el cual fue validado por expertos externos, obtuvo el 90% de aprobación, destacándose como una herramienta esperanzadora para fomentar estas habilidades. También se demostró la necesidad de integrar las estrategias STEAM y los estándares ISTE en la actualización y adaptación de los enfoques pedagógicos y los entornos tecnológicos para integrar de manera efectiva el DPC, se concluye que un entorno digital de aprendizaje es un estimulador del DPC, pero que requiere de trabajo constante de actualización por parte de los docentes y de profesionales tecnológicos y que a pesar de los esfuerzos que realizan las instituciones en facilitar los recursos tecnológicos, la capacitación a los docentes y la actualización en las mallas curriculares se dificulta la articulación correcta de los principios que desarrollan el PC.

Valencia, I. (2021). Es un trabajo de diseño mixto y asume el diseño de triangulación concurrente, esta investigación articula elementos relevantes de la didáctica de la matemática con las nuevas tecnologías por medio de la transición del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico mediados por el lenguaje de la programación visual, este estudio se realizó con 180 estudiantes entre 10 y 14 años de colegios públicos y privados, durante 8 meses los estudiantes aprendieron álgebra usando Scratch y otros programas parecidos, se combinaron pruebas escritas con el análisis de

proyectos que creaban los estudiantes en las plataformas, se hicieron entrevistas a profesores y se hicieron grabaciones de cómo los estudiantes explicaban sus procesos mentales, analizaron los errores que más se presentaban y como eran superados , se usaron dos grupos para ser comparados unos que aprendieron el álgebra de la forma tradicional y los otros que combinaban lo clásico con la programación.

Los resultados obtenidos fueron que los estudiantes que utilizaron programación visual mejoraron más en álgebra que los del método tradicional. La investigación descubrió tres aspectos relevantes, primero los estudiantes entienden mejor cuando crean sus propios proyectos, segundo que el trabajo en equipo enriquece el desarrollo de conceptos matemáticos, y tercero los profesores necesitaban tiempo para adaptarse. Este estudio concluye que la programación visual es una poderosa herramienta pedagógica que puede ayudar en la forma como se enseñan las matemáticas especialmente a los estudiantes que más les cuesta, también que se fortalece el DPC por medio de las habilidades de abstracción y generalización, que al incluir artefactos computacionales en el aula y la promoción del uso de lenguajes de programación como herramientas didácticas estas potencian el aprendizaje.

También tenemos a Cabra & Ramírez. (2022). Este estudio se centró en investigar cómo la plataforma Scratch podía ayudar a desarrollar el PC, así como las habilidades matemáticas. Se trabajó con 150 estudiantes de secundaria usando un diseño cuasi-experimental con un grupo de control, consistió en que mientras un grupo seguía las clases tradicionales de matemáticas el otro usaba la plataforma Scratch para resolver las

mismas actividades, pero programando las soluciones, los investigadores midieron los resultados finales con pruebas estandarizadas y también analizaron cómo los estudiantes iban construyendo sus programas, cuando cometían errores como eran corregidos, también se entrevistaron a los profesores en cuanto a las dificultades que se presentaban a la hora de implementar esta estrategia en el aula, hicieron una adaptación de las actividades para que fuera acorde con el currículo institucional sin necesidad de cambiar todo cuando se incluían estas herramientas.

Los resultados obtenidos fueron que al grupo que se le aplicó la estrategia, es decir el uso de la plataforma Scratch, mejoró en la resolución de problemas matemáticos en comparación con los que siguieron una clase tradicional, pues los estudiantes al programar internalizan conceptos como funciones, ya que los veían en acción en sus proyectos. En conclusión los estudiantes aprenden mejor cuando crean sus propias soluciones, a partir de los errores en la programación se podía profundizar en conceptos matemáticos y los profesores a pesar que al principio dudaban de la eficacia de la estrategia se terminaron entusiasmados al ver que los estudiantes con más dificultad comenzaban a demostrar mejoras en matemáticas, este estudio demuestra que plataformas como Scratch cuando se usa adecuadamente pueden transformar como aprendemos los conceptos más abstractos.

Por su parte Gómez, & Suárez, (2024). investigaron cómo el PC puede innovar en las clases de matemáticas, se usó un enfoque mixto con estudiantes de secundaria divididos en grupos que combinaban clases tradicionales con actividades de

programación en Scratch y Python, en el transcurso de la investigación los profesores reciben capacitaciones mensuales mientras que los investigadores grabaron las clases, analizaron los cuadernos de los estudiantes y hacían entrevista cada trimestre. En los grupos se incluyeron estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas, adaptando las actividades según sus necesidades para que pudieran participar, también analizaron videos de cómo los estudiantes resuelven problemas, las discusiones que entablaron en los grupos y lo que escribían para poder solucionar. Para hacer la comparación trabajaron con colegios urbanos y rurales.

Los resultados que se obtuvieron fue que los estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas que usaron el PC mejoraron en sus notas en matemáticas más que el grupo tradicional, mostraron un cambio de actitud, en cuanto a buscar más soluciones a los problemas que enfrascarse en que no se podía. El estudio demostró que cuando los estudiantes creaban sus propios juegos o simulaciones les era más fácil entender conceptos abstractos como funciones o ecuaciones, también se evidencio que aplican esta lógica en otras materias,

Se concluye que, al incluir el PC en la enseñanza de las matemáticas, este no solo fortalece el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, sino también el trabajo colaborativo y el pensamiento lógico y creativo, y que es muy beneficioso para estudiantes con DAM. Es importante que los profesores entiendan bien la relación entre programación y matemáticas y además que se les debe dar tiempo suficiente a los

estudiantes para que lleguen a la solución de las situaciones que se les plantea dándoles la oportunidad de experimentar y fracasar.

En su artículo, Marín & Pirela. (2025), este estudio se realizó con estudiantes de grado séptimo en colegios públicos de La Estrella Antioquia, se utilizó una metodología holopraxica, la cual busca analizar los fenómenos de una manera integral. Durante la investigación se aplicaron dos pruebas una basada en ejercicios propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y otra para evaluar el PC diseñada por Román (2016), fueron resueltas en formato digital y se analizaron con herramientas estadísticas, los resultados se clasificaron en niveles bajo, básico, intermedio y avanzado, el enfoque fue no experimental.

Los resultados del estudio mostraron una correlación positiva moderada entre el PC y resolución de problemas, quiere decir que los alumnos con mejor desempeño en lógica de programación también eran más hábiles para enfrentar problemas o desafíos más complicados, esto respalda la idea de integrar el PC en las instituciones para fortalecer habilidades como la resolución de problemas, el estudio señala que enseñar pensamiento computacional podría ser clave para desarrollar habilidades útiles en la vida real, aunque también señala algunas limitaciones como que el estudio solo fue realizado en instituciones del área urbana. Recomienda que los profesores reciban capacitación para aplicar estas metodologías en clase. Este trabajo abre la puerta a futuras investigaciones que incluyan más regiones y evalúen el impacto a largo plazo. En

resumen, el artículo demuestra que la tecnología no solo sirve para programar, sino para pensar mejor.

El estudio de Sánchez-Carrasquilla (2021) se realizó en el Liceo Alejandro de Humboldt en Popayán, con estudiantes de sexto grado, su objetivo fue mejorar sus habilidades en resolución de problemas matemáticos, se utilizó un enfoque mixto, los instrumentos de recolección utilizados fueron las encuestas, se hicieron pruebas diagnósticas pre y post y observaciones. En la investigación se tuvieron en cuenta cuatro fases, la primera se hizo un diagnóstico, luego se diseñó una estrategia basada en el modelo STEAM y la herramienta Scratch, en seguida se aplicó a los estudiantes para finalmente llegar a una evaluación final, se trabajó con 35 estudiantes, aunque por ser en época de pandemia la participación se limitó a 12 estudiantes quienes participaron activamente, los datos se recogieron mediante formularios Google y pruebas que evaluaban el pensamiento numérico, espacial y métrico. El proceso incluyó la metodología de resolución de problemas de George Pólya y actividades interactivas en Classroom y Scratch, buscando fomentar la lógica matemática y el DPC.

Los resultados mostraron que los estudiantes mejoraron significativamente en la resolución de problemas después de aplicar la estrategia STEAM y Scratch. En las pruebas iniciales, se identificó que los alumnos carecían de un método estructurado para abordar problemas matemáticos. Tras la intervención, la prueba post reveló avances en habilidades como la descomposición de problemas y el diseño de algoritmos. Además, los estudiantes mostraron mayor interés por la programación y carreras afines. Sin

embargo, la pandemia limitó la participación y la implementación completa del proyecto. A pesar de esto, el estudio demostró que integrar herramientas tecnológicas y metodologías activas puede transformar la enseñanza de las matemáticas, motivando a los estudiantes y mejorando su rendimiento académico, pero requiere tiempo y práctica constante, los profesores destacaron la importancia de incluir estas estrategias desde edades tempranas. Estos hallazgos abren la puerta a futuras investigaciones en robótica y programación.

El estudio realizado por Molano (2024), se basó en una metodología mixta de tipo inductivo, combino enfoques cualitativos y cuantitativos para evaluar el DPC en estudiantes de décimo grado, se hizo a partir de una unidad didáctica que se centraba en la programación de robots Mbot. Esta investigación se dividió en tres etapas, se hizo una exploración de ideas previas por medio de entrevistas semiestructuradas, para establecer la base conceptual del aprendizaje, en la segunda etapa se hizo una observación mediante la implementación de actividades prácticas con robots y la evaluación final por medio de video entrevista a los estudiantes se pudo establecer las percepciones y experiencias relacionadas con el PC que habían logrado cambiar los estudiantes. Los instrumentos utilizados en la recolección de datos permitieron recopilar datos sobre habilidades como la abstracción, recursividad y pensamiento algorítmico. Se enfocaron en el aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para conectar los conocimientos nuevos con las ideas previas que traen los estudiantes.

Los resultados presentaron que al inicio los estudiantes tenían ideas erróneas sobre el PC, pero luego de aplicada la unidad didáctica se observó una mejoría en la comprensión y las habilidades del PC. Los estudiantes mejoraron significativamente en la resolución de problemas, la creación de algoritmos y el trabajo en equipo, así como mostraron más motivación y participación en las clases, los docentes destacaron que esta estrategia fomenta la creatividad y el trabajo colaborativo, en general se concluye que la robótica educativa es una herramienta valiosa educativa en la era digital, pero requiere inversión en equipos y capacitación docente para implementarse efectivamente. Un hallazgo importante fue que los estudiantes evidenciaron un desarrollo de habilidades blandas como la persistencia y la comunicación.

Luego de realizar los análisis a cada uno de los textos, podemos concluir que, aunque el PC tiene un gran potencial para transformar la educación, su éxito depende de tres factores como son la formación docente, recursos tecnológicos accesibles y una integración gradual en los planes de estudio. Los estudios coinciden en que cuando se implementa bien, el PC no solo enseña a programar, sino a pensar de manera más crítica y creativa, preparando a los estudiantes para el mundo actual, sin embargo, aún queda mucho trabajo por hacer para superar barreras como la desigualdad en el acceso a la tecnología o la resistencia al cambio en las metodologías tradicionales.

## FACTORES INSTITUCIONALES QUE INTERVIENEN EN EL DPC

En relación a este tópico tenemos las siguientes investigaciones:

Para iniciar se presenta a González (2023) el estudio tiene un enfoque cualitativo, Por medio de entrevistas y grupos focales hechas a nueve docentes de educación media técnica en una institución pública de Cúcuta se indago sobre cómo ellos entendían y aplicaban el PC en sus clases, dentro de las preguntas planteadas se tocaron temas como el uso de la lógica, el trabajo creativo y la integración del PC en proyectos STEM. Las respuestas fueron grabadas y se transcribieron para ser analizadas con el programa Atlas Ti, se utilizaron técnicas de codificación abierta, axial y selectiva para poder identificar categorías y patrones clave. Se triangularon los datos, también se le aplicaron criterios de rigor por medio de una auditoría externa para validar los resultados, para contrastarlos con teorías ya existentes. Este enfoque posibilita profundizar en las percepciones de los profesores sobre cómo el PC y las metodologías innovadoras impactan en el aprendizaje de los estudiantes.

Los hallazgos encontrados fueron que los docentes reconocen la importancia de estas competencias en la sociedad actual, y que el PC mejora habilidades como, la lógica, la autonomía y la resolución de problemas pero que las asocian principalmente con la programación, desconociendo su aplicación en otras áreas también aceptaron que las herramientas tecnológicas están más accesibles que antes, lo que puede facilitar su integración en el aula. Dentro de los hallazgos se pueden evidenciar algunas barreras

como la falta de capacitación específica y la resistencia al cambio, el estudio concluye que se necesita una mayor formación docente pero que sea más práctica que teórica y que se cambie la idea que dichas competencias son solo para clase de informática, así como adaptaciones curriculares que fomenten el desarrollo del PC en todas las áreas.

También tenemos el estudio realizado por Castillo & Gómez (2024), esta investigación está desarrollada bajo un paradigma mixto, se realizaron una serie de actividades tanto conectadas (con computadores) como desconectadas (sin tecnología) para evaluar el desarrollo de habilidades de PC en estudiantes de grado sexto de dos instituciones una urbana y otra rural, se utilizaron técnicas como la encuesta, entrevistas semiestructuradas a profesores, se hicieron observaciones en el aula y evaluaciones escritas para recopilar datos. Dentro de las actividades conectadas se trabajaron con plataformas como Code.org, Scratch y Tinkercad y dentro de las desconectadas se plantearon juegos como el ajedrez, tangram y sudokus, las cuales fueron diseñadas para fomentar habilidades como descomposición, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos, gracias a la metodología utilizada se que adaptar las actividades a los contextos específicos de cada institución, en específico en la zona rural por falta de recursos tecnológicos.

Los resultados mostraron que los estudiantes aumentaron significativamente en las habilidades de PC especialmente en la descomposición de problemas y el diseño de algoritmos, desarrollo del pensamiento lógico, más creatividad y mayor capacidad para resolver conflictos, se identificó que en ambos grupos la participación y la motivación

también mejoró, pero de la misma manera se pudo evidenciar que a pesar de que se vio una, mejoría en los procesos de los estudiantes de ambas instituciones, el estudio también mostró que el contexto de cada escuela influyó en los resultados, que la falta de acceso a internet en las zonas rurales sigue siendo un reto, que lo mejor es trabajar con los dos enfoques, con y sin tecnología para enseñar pensamiento computacional adaptándose al contexto de cada escuela. Otro punto que se pudo observar es que las actividades lúdicas y colaborativas demostraron ser efectivas para desarrollar habilidades cognitivas y sociales, preparando a los estudiantes para un mundo digitalizado.

En el estudio de Guiza & Bennasar (2021), el cual fue desarrollado bajo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, se aplicó en un colegio público de Colombia a estudiantes de último año de secundaria se buscó evaluar el pensamiento computacional. Se les aplicó un cuestionario llamado Test de Pensamiento Computacional ya validado, en donde se incluyen 32 preguntas las cuales estaban divididas en tres dimensiones, los conceptos computacionales se refieren a la dimensión del saber, las prácticas computacionales que abarca la dimensión del saber hacer y las perspectivas computacionales que trabaja el saber ser. La muestra que se tomó para el estudio consistió en 133 estudiantes repartidos en cinco cursos con edades entre 16 y 18 años. La forma en cómo se recolectaron los datos fue mediante un formulario en línea y se analizaron con el software SPSS para determinar las correlaciones entre las dimensiones.

Los resultados mostraron que en la dimensión del saber los estudiantes tenían un dominio medio alto en conceptos computacionales, la dimensión del saber hacer se ubicó en un nivel medio y la dimensión del saber ser obtuvo un rendimiento medio alto, las correlaciones entre las dimensiones fue positiva y significativa destacando una gran relación entre conceptos y perspectivas, ya que esta investigación fue desarrollada en épocas de pandemia también se llegó a la conclusión que se evidencia como durante la pandemia en la implementación de las clases por medios virtuales unos de los factores que influyeron para que tuviera éxito fueron, el entorno donde viven los estudiantes y la situación de la institución, ya que aquellos estudiantes que participaron mejoraron su capacidad para resolver problemas, frente a aquellos que no, por no tener acceso a internet. Aunque algunos docentes al principio fueron reacios a la tecnología, terminaron valorando estas herramientas como apoyo para sus clases, en conclusión, estas estrategias son útiles para hacer frente a la educación actual.

El estudio fue desarrollado por Buitrago, Amaya & Hernández, (2022). Se realizó en la institución Educativa Mariscal Sucre de Manizales con un enfoque cualitativo que buscó analizar prácticas pedagógicas inclusivas integrando el PC y la educación STEM. Mediante diálogos los docentes compartieron sus experiencias en el aula, implementando actividades sin tecnología como con herramientas digitales. La información se recopiló mediante planes de aula, entrevistas y registros fotográficos, se aplicaron encuestas a estudiantes para evaluar su comprensión del PC, algoritmos y programación, estas metodología incluyó tres fases, primero se identificó a los docentes

participantes , luego se recolectó datos sobre las estrategias utilizadas y al final se hizo un comparativo de los resultados obtenidos entre 2017 y 2020, este enfoque dejó adaptar las estrategias a las necesidades de los estudiantes con discapacidad y así poder diversificar las herramientas tecnológicas utilizadas para fomentar habilidades necesarias para el siglo XXI.

Los resultados obtenidos mostraron que el PC y las estrategias STEM son viables y pertinentes en aulas inclusivas, se observó que actividades lúdicas y estructuradas potenciaron en los estudiantes una gran motivación, trabajo en equipo y desarrollo de la creatividad, incluyendo aquellos con discapacidad. Las encuestas realizadas revelaron que un porcentaje mayor de estudiantes de media comprendía el PC en comparación con la programación la cual arrojó una menor comprensión. Dentro de los desafíos que se identificaron está la resistencia que tienen algunos profesores de adoptar tecnologías y la mayor capacitación en competencias digitales, especialmente en creación de contenido. En conclusión, es importante integrar el PC de manera transversal en el currículo y se debe fortalecer la formación docente para reducir brechas digitales y hacer un uso flexible de los recursos.

El estudio realizado por Benavides (2023) que se desarrolló en escuelas rurales de Pasto y Nariño, se enfocó en entender el impacto del pensamiento computacional y la tecnología en estas instituciones, se utilizó un enfoque mixto, combinando encuestas a estudiantes y docentes con observaciones en aula y entrevistas a profundidad. El estudio se llevó a cabo con 120 alumnos y 15 profesores de tres colegios rurales, donde

se analizó el acceso real a dispositivos como computadores o tablets y cómo eran utilizadas en clase. En esta investigación también se incluyeron talleres prácticos los cuales incluyen actividades para ser realizadas usando apps educativas y juegos de lógica sin tecnología, para comparar su efectividad. Los datos se procesaron con herramientas cualitativas y cuantitativas, lo cual permitió tener una visión más amplia de los desafíos y oportunidades en estas zonas, para el estudio el autor pasó meses viviendo en la comunidad, lo que ayudó a tener una perspectiva más realista de las brechas digitales.

Los resultados obtenidos mostraron que el 70% de los estudiantes tenía acceso a dispositivos como el celular, pero que solo el 20% utilizaba computadores ya fuera por falta de internet o electricidad en sus veredas. Las actividades de juegos de lógica tuvieron una mejor acogida ya que no necesitaban aparatos tecnológicos. Los docentes afirmaron sentirse poco preparados para enseñar pensamiento computacional, pero apreciaron que estas habilidades mejoran la capacidad de resolver problemas cotidianos con sus alumnos, los alumnos mostraron una gran creatividad al adaptar ejercicios tecnológicos con materiales que estaban a su alcance. El estudio concluye que en la ruralidad no es suficiente con entregar dispositivos, se necesita capacitación a los docentes, también estrategias que no dependan solo de la conectividad, sino la capacidad de resolver problemas para superar barreras.

El DPC depende de muchos factores institucionales entre ellos las perspectivas y prácticas educativas de los docentes, es por eso que el estudio de Caballero y Barbosa

(2024) se propuso analizar las competencias esenciales del DPC desde una perspectiva educativa. Este artículo es una revisión sistemática de más de 50 artículos científicos publicados entre 2015 y 2023, y más allá de esto entrevistaron a 12 expertos en pedagogía digital de universidades latinoamericanas. El enfoque utilizado fue cualitativo para así categorizar las habilidades a desarrollar con el PC, donde cruzaron experiencias docentes con datos teóricos, la metodología se llevó a cabo en tres fases, primero estructuraron los modelos existentes, luego compararon estos modelos con casos reales de aulas en México y Colombia y por último validaron sus hallazgos mediante talleres con profesores de primaria y secundaria. También analizaron Blogs y foros educativos de profesores para ver cómo se aplicaba esto en las aulas.

El estudio arrojó que se desarrollan cuatro competencias: abstracción, descomposición, patrones de solución y evaluación crítica de resultados, que solamente la de programar. Otro hecho fue que el 68% de los docentes asocian el PC solamente con informática, cuando realmente estas habilidades se pueden desarrollar desde todas las áreas, En su mayoría se evidencio que la barrera más grande no es la parte tecnológica, sino en cómo enseñar a pensar algorítmicamente. En zonas rurales se evidenciaron casos exitosos mostrando que usando analogías cotidianas se logra mejor comprensión que con ejercicios abstractos, En conclusión, la investigación muestra que, aunque en América Latina se avanza en infraestructura tecnológica, falta desarrollar marcos pedagógicos que integren estas competencias transversalmente no solo como un tema de informática.

## POLÍTICA PÚBLICA Y PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTES EN EL DPC

De acuerdo a los análisis anteriores nos podemos dar cuenta que en el DPC intervienen varios factores y entre ellos tenemos la políticas públicas y la percepción de los docentes que llegan a apoyar este tipo de proyectos, pues de eso depende el éxito de estos, Castañeda (2023) en su investigación busca entender cómo el PC se integra en la educación globalizada , para este estudio mezcla la metodología cualitativa y cuantitativa, en el lapso de 18 meses trabajo con 350 estudiantes y 25 docentes de colegios públicos y privados de Colombia, usó grupos focales, diarios de campo donde los profesores registraban sus experiencias. Lo innovador de este estudio fue que combinó estos datos con políticas públicas internacionales haciendo la comparación en la forma como abordan este tema países como Finlandia y Corea del Sur versus América Latina. También incluyó en su investigación un componente experimental donde diseñó talleres donde los estudiantes resolvían problemas de su entorno usando lógica computacional, pero sin computadoras. Luego hizo una triangulación entre las encuestas, la observación y los experimentos prácticos, este ejercicio le dio una vista del panorama completo mostrando tanto lo que dicen los documentos oficiales cómo lo que se vive en las aulas.

Al obtener los resultados se pudo evidenciar que el 85% de los docentes reconocen la importancia del DPC, pero solo el 30% sabía cómo enseñarlo más allá de hacerlo con el manejo de dispositivos electrónicos. Un hallazgo importante fue que los

estudiantes de zonas rurales desarrollan mejor PC al resolver problemas concretos de su entorno comparado con los estudiantes de la zona urbana los cuales dependen más de las apps. La investigación también mostró que las instituciones con más recursos llegaban a confundir saber usar programas con el pensar computacionalmente, así como cuando los profesores incluyen estos conceptos en proyectos transversales los estudiantes aprenden mejor y aplicaban estas habilidades en otras áreas. En conclusión, el estudio advierte que la globalización no es copiar modelos extranjeros, sino que se debe adaptar el DPC a realidades locales especialmente en países donde la brecha digital sigue siendo una barrera cotidiana.

El estudio realizado por Felizzola, Licon y Vásquez (2023) analizó cómo el PC se ha integrado en las políticas educativas de Colombia. Esta investigación fue realizada con un enfoque documental y crítico, se revisaron, más de 30 documentos oficiales del MEN desde 2015 al 2022, donde se incluyeron planes de desarrollo, lineamientos curriculares y proyectos como “programación para niños”, también se realizaron entrevistas con 15 funcionarios del sector educativo y 20 profesores que implementan estas políticas. La metodología analizó documentos para identificar patrones y los combinó con estudios de caso en 5 colegios de Bogotá y Medellín donde se aplicaban estos programas. Por otra parte, visitaron aulas para observar cómo se implementan dichas políticas en la realidad, identificando la desigualdad entre lo que dicen los documentos y lo que ocurre realmente en el aula con recursos limitados.

Los hallazgos encontrados mostraron que, aunque Colombia ha progresado en cuanto al incluir el PC en sus políticas públicas, su implementación es desigual y depende mucho de la región, mientras que en Bogotá y Medellín reciben capacitación y equipos las escuelas rurales seguían a la espera de estos. El estudio identificó tres problemas fundamentales, primero que no había continuidad en los proyectos debido al cambio de gobierno local, por otra parte los docentes que reciben equipos como tablets no las saben usar de formas pedagógica, y por último los currículos a pesar que mencionan el PC no explican cómo enseñarlo, el 70% de los profesores entrevistados creían que estos programas solo servían para las áreas de informática y afines sin ver el potencial que tendría para las otras asignaturas. En conclusión, el estudio advierte que, sin formación docente permanente, la infraestructura adecuada y un seguimiento real estas políticas se arriesga a quedarse en buenas intenciones y nada más.

El trabajo realizado por García Palacio (s.f.) en el cual analizó los desafíos que se presentan a la hora de implementar el PC en Colombia, se hizo mediante una revisión documental crítica de políticas educativas, artículos académicos y experiencias internacionales. El investigador cruzó datos del MEN con informes de la OCDE y entrevistas a 8 expertos en pedagogía digital. En esta investigación usó un enfoque cualitativo para identificar patrones, entre los cuales están políticas nacionales, prácticas institucionales y percepción de docentes. No solo se llevó a cabo un análisis teórico también visitó tres colegios en Medellín para observar cómo los profesores estaban integrando estos conceptos ayudados de juegos de mesa, ejercicios con materiales

reciclados, etc. El estudio duró casi un año, combinó el análisis documental con grupos focales donde los profesores describen las estrategias que utilizaban para enseñar PC en contextos con limitaciones tecnológicas.

Los resultados obtenidos mostraron que mientras el 78% de los documentos oficiales mencionan el PC como una prioridad, solo el 15% de los encuestados recibían una capacitación permanente sobre PC. Uno de los hallazgos más importantes fue que los estudiantes de zonas vulnerables mostraban mayor capacidad para resolver problemas prácticos con PC que los estudiantes de colegios privados que contaban con más tecnología, pero con menos contextualización. En conclusión, el estudio afirma que Colombia necesita más capacitación a los docentes, donde se les haga entender que el PC no es solo para un sector privilegiado, sino una herramienta que puede ser desarrollada desde una perspectiva más contextualizada que es poderosa para resolver problemas cotidianos de la población más vulnerable, Colombia necesita menos discursos que se quedan en el aire o en el papel y volverla realidad.

## REFERENCIAS

- Benavides, J. A. S. (2023). Pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos en la educación rural estudiantes conectados o desconectados en ruralidad municipio de pasto, departamento de Nariño, república de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1258-1272.
- Buitrago, L. M., Laverde, G. M., Amaya, L. Y., & Hernández, S. I. (2022). Pensamiento Computacional y educación STEM: reflexiones para una educación inclusiva desde las prácticas pedagógicas. *Panorama*, 16(30), 12.
- Caballero, R. G. G., & Barbosa, R. H. (2024). Pensamiento Computacional: una mirada a sus competencias. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(1), 3441-3458.
- Cabra Páez, M. L., & Ramírez Gamboa, S. A. (2022). Desarrollo del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con Scratch en la plataforma Moodle. *Revista Educación*, 46(1), 180-197
- Castañeda, A. M. (2023). *Pensamiento Computacional y Educación en una Sociedad Globalizada* (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás (Colombia)).
- Castillo Reina, A. J., & Gómez Erazo, C. C. (2024). *Desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, a través de la implementación de estrategias conectadas y desconectadas en niños, niñas y adolescentes de sexto grado en las instituciones educativas Galápagos (rural) de Rionegro (s), y Metropolitano María Occidente* (Doctoral dissertation, Universidad de Nariño)
- Creswell, J. W. (2007). *Diseño de investigación cualitativa: Cinco enfoques* (2.<sup>a</sup> ed., J. P. Morales & C. P. Bautista, Trads.). Editorial Gedisa. (Obra original publicada en 1998)
- Felizzola Medina, L. D., Licona Suarez, L. J., & Vásquez Acevedo, H. M. (2023). Pensamiento computacional en la política pública educativa de Colombia.
- García Palacio, W. F. (s.f.). *El pensamiento computacional, un reto para la educación de Colombia en el Siglo XXI* [Documento PDF]. <https://repositorio.uco.edu.co/bitstreams/c7947120-3a16-408c-8435-c3d90577c37e/download>

- Gómez, J. L. J., & Suárez, E. J. C. (2024). Integración del pensamiento computacional en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Brazilian Journal of Business*, 6(3), e73552-e73552.
- González, G. G. R. (2023). Aproximación teórica sobre la concepción de los docentes en torno a las competencias del pensamiento computacional demandadas en el siglo XXI. *tesis doctorales*.
- Guiza, R. R. M. (2021). *Propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional desde un ecosistema digital: Caso colegio técnico Vicente Azuero de Colombia* (Doctoral dissertation, Universitat de les Illes Balears).
- Guiza, R. R. M., & Bennasar, F. N. (2021). Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 89-106.
- Marín, P. A. O., & Pirela, A. L. (2025). Competencias en resolución de problemas y pensamiento computacional: un estudio en educación secundaria colombiana. *Actas Iberoamericanas en Ciencias Sociales*, 3(1), 27-40
- Mineduc. (s. f.). La importancia del Pensamiento Computacional fuera de la clase de tecnología. *Red de Innovación Para la Transformación Educativa*. <https://www.redinnovacioneducativa.cl/columnas-de-opinion/la-importancia-del-pensamiento-computacional-fuera-de-la-clase-de-tecnologia#:~:text=El%20pensamiento%20computacional%20impulsa%20el,irrevocable%20de%20la%20inteligencia%20artificial>.
- Molano García, W. F. (2024). Desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de educación media utilizando la programación de robots. *Praxis Pedagógica*, 24(37), 186–210.
- Ordúz Quijano, M., Tuay Sigua, R. N., Briceño, A., & Acero, O. (2021). Realidades de la educación rural en Colombia, en tiempos de covid- 19. Realidades de La Educación Rural En Colombia, En Tiempos de Covid- 19, (2014). <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2021.02415>
- Parra Vallejo, M. J. (2023). *Modelo didáctico basado en el B-learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco* (Doctoral dissertation, Universidad UMECIT).
- Rodríguez, VMC, & Ramírez, TG (2022). La importancia del pensamiento computacional en la educación superior/la importancia del pensamiento computacional en la educación superior. *Brasileño J. Develop.*, 8 (6), 48418-48435.

- Sánchez -Carrasquilla, J. (2021). Implementación de una Estrategia de Formación de Habilidades de Pensamiento Computacional, Para la Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes de Sexto de Básica Secundaria. Universidad de Santander.
- Torres, I. O. V. (2021). *Análisis de Aprendizajes Asociados al Álgebra Escolar Desde la Programación Visual de Computadores, en Estudiantes de 10-14 Años* (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás (Colombia)).
- Valencia, I. (2021). Análisis de aprendizajes asociados al álgebra escolar desde la programación visual de computadores, en estudiantes de 10-14 años. [Tesis Doctoral, Universidad Santo Tomás Colombia] Repositorio Institucional USTA