

**INSPIRANDO A LOS DOCENTES PARA INTEGRAR EL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

Beeldon Adriano Yaruro Echeverry¹
Código Orcid: 0009-0006-0885-124X
e-mail: bayeyaruro@gmail.com
Instituto Pedagógico Rural
"Gervasio Rubio" (IPRGR)
Venezuela

Cristhian Fernando Balanta²
Código Orcid: 0009-0001-7553-8820
e-mail: ingcristhianbalanta@gmail.com
Instituto Pedagógico Rural
"Gervasio Rubio" (IPRGR)
Venezuela

Recibido: 02/09/2025**Aprobado: 23/09/2025****RESUMEN**

El objetivo de esta investigación cualitativa con diseño exploratorio y descriptivo es generar, motivar y consolidar conceptos que ayuden a inspirar a los docentes a integrar el pensamiento computacional a la cotidianidad del aula, especialmente en contextos difíciles como el de los estudiantes de la institución educativa San Miguel, quienes enfrentan adversidades como pobreza extrema y falta de oportunidades. A pesar de estos desafíos, los docentes emplean métodos tradicionales para preparar a los estudiantes para un mundo globalizado. Los retos que enfrentan en la básica primaria son enormes; requieren paciencia y un proceso de retroalimentación constante que les ayude a reinventarse. La metodología se fundamenta en la observación de las dinámicas en el aula, el análisis de experiencias previas y la formulación de estrategias pedagógicas. Utilizar nuevas tecnologías es complicado, especialmente para docentes mayores frente a alumnos nativos digitales, pero es un proceso valioso que transforma y desarrolla habilidades para resolver problemas. Integrar pensamiento computacional a la cotidianidad de las clases ofrece ventajas a los estudiantes y recompensas a largo plazo para los docentes. Implementar nuevas tecnologías en el aula no necesariamente implica el uso de dispositivos conectados a internet, más bien la búsqueda de estrategias sencillas y continuas que mejoren las habilidades de los estudiantes al aplicar sus procesos mentales en actividades prácticas. El uso de tecnologías modernas en el aula permite diversificar los procesos educativos, y el pensamiento computacional es una parte vital de ello. Se invita a los docentes a aprovechar las herramientas digitales proporcionadas por el estado, que incluyen recursos online y offline que a menudo pierden su vida útil guardados y sin uso. Al proporcionarles recursos educativos que potencien sus conocimientos y habilidades, no solo transformamos sus vidas, sino que también generamos un impacto positivo en la sociedad.

¹ Magister en Tic, Ingeniero de sistemas, Docente de aula Institución educativa san miguel Aguachica Cesar.

² Magister en Gestión de Tecnología Educativa, Ingeniero Electrónico, Docente de aula Institución Educativa Politécnico La Milagrosa Puerto Tejada Cauca.

PALABRA CLAVE: Competencia digital, Educación primaria, Formación docente, Pensamiento computacional, TIC.

INSPIRING TEACHERS TO INTEGRATE COMPUTATIONAL THINKING IN BASIC EDUCATION

ABSTRACT

The objective of this qualitative research with an exploratory and descriptive design is to generate, motivate and consolidate concepts that help inspire teachers to integrate computational thinking into the daily life of the classroom, especially in difficult contexts such as that of the students of the San Miguel educational institution, who face adversities such as extreme poverty and lack of opportunities. Despite these challenges, teachers use traditional methods to prepare students for a globalized world. The challenges they face in elementary school are enormous; they require patience and a constant feedback process to help them reinvent themselves. The methodology is based on the observation of classroom dynamics, the analysis of previous experiences and the formulation of pedagogical strategies. Using new technologies is complicated, especially for older teachers facing digital natives, but it is a valuable process that transforms and develops problem-solving skills. Integrating computational thinking into the everyday classroom offers advantages for students and long-term rewards for teachers. Implementing new technologies in the classroom does not necessarily imply the use of Internet-connected devices, but rather the search for simple and continuous strategies that improve students' skills by applying their mental processes in practical activities. The use of modern technologies in the classroom allows diversifying educational processes, and computational thinking is a vital part of this. Teachers are encouraged to take advantage of the digital tools provided by the state, which include online and offline resources that often lose their useful life in storage and without use. By providing them with educational resources that enhance their knowledge and skills, we not only transform their lives, but also generate a positive impact on society.

KEYWORDS: Digital competence, Primary education, Teacher training, Computational thinking, ICT.

INTRODUCCION

La educación se enfrenta a desafíos cada vez más complejos en un mundo en constante evolución digital. La imperiosa necesidad de capacitar a los estudiantes para el futuro ha impulsado a los educadores a explorar metodologías innovadoras que les permitan desarrollar habilidades fundamentales para la solución de problemas. Una de estas estrategias es el pensamiento computacional, considerado una competencia esencial que no se restringe únicamente a la programación, sino que también promueve el razonamiento lógico y estructurado en diversas disciplinas del conocimiento. Sin embargo, su implementación en el sistema educativo básico sigue siendo insuficiente, lo que origina brechas en la formación de los estudiantes en contextos vulnerables donde el acceso a la tecnología resulta limitado.

El pensamiento computacional ha progresado desde su formulación original, transformándose de un enfoque exclusivamente informático en una herramienta esencial para la educación en diversas disciplinas. Según Wing (2006), el pensamiento computacional posibilita que los estudiantes fragmenten problemas complejos en componentes más abordables, identifiquen patrones y elaboren soluciones organizadas. Su incorporación en el entorno educativo no debe limitarse únicamente al uso de computadoras, sino que debe basarse en metodologías pedagógicas que fomenten el análisis sistemático y la adquisición de habilidades cognitivas transferibles a múltiples contextos.

Al incluir nuevos sistemas educativos que potencien la enseñanza del pensamiento computacional desde los primeros años de vida, reconociendo que la formación del profesorado desempeña un papel fundamental en su efectiva implementación. Es imperativo que los educadores dispongan de herramientas y estrategias que les permitan adaptar este enfoque a diferentes realidades, sin que la falta de acceso a dispositivos tecnológicos constituya un obstáculo. La investigación presentada tiene como objetivo analizar metodologías que faciliten a los docentes la integración del pensamiento computacional en la educación primaria, centrándose en estrategias accesibles y aplicables en entornos tanto urbanos como rurales.

Para llevar a cabo esta investigación, se optó por un enfoque cualitativo que combina metodologías exploratorias y descriptivas, fundamentado en la observación directa de las dinámicas dentro del aula, la realización de entrevistas a docentes y el análisis documental de prácticas pedagógicas anteriores. Se evaluaron casos en diversas instituciones educativas que operan en distintos contextos socioeconómicos, lo que posibilitó la identificación de barreras y oportunidades para la introducción del pensamiento computacional. En consecuencia, a partir de estos descubrimientos, se elaboraron propuestas orientadas a facilitar la enseñanza de esta competencia, prescindiendo de la necesidad de utilizar infraestructura tecnológica avanzada.

Uno de los principales obstáculos para la implementación del pensamiento computacional radica en la resistencia al cambio manifestada por ciertos docentes. La escasez de formación y la falta de conocimiento sobre estrategias idóneas complican

su incorporación en los currículos convencionales. Este estudio tiene como objetivo proporcionar soluciones específicas que permitan a los educadores integrar el pensamiento computacional sin requerir el uso de herramientas digitales sofisticadas, a través de actividades analógicas y dinámicas pedagógicas centradas en la resolución de problemas.

La transformación educativa demanda un enfoque interdisciplinario que posibilite la incorporación efectiva del pensamiento computacional como una competencia transversal. Aparte de optimizar el aprendizaje en disciplinas científicas, su impacto se amplía hacia la formación integral de los estudiantes, potenciando sus habilidades en argumentación, análisis y procesos de toma de decisiones. Resulta esencial que las políticas educativas se centren en la capacitación docente en esta área y ofrezcan estrategias accesibles que favorezcan su implementación en diversos contextos de enseñanza.

El presente ensayo tiene como su principal objetivo motivar a los educadores para que incorporen el pensamiento computacional en sus enfoques pedagógicos, enfatizando su importancia en la educación primaria. La instrucción de esta habilidad no solo faculta a los alumnos para que adquieran competencias fundamentales para su futuro, sino que también modifica la forma en que los docentes diseñan sus metodologías de enseñanza. Mediante la implementación de estrategias innovadoras y accesibles, se pretende que el pensamiento computacional deje de ser un concepto

abstracto y se transforme en una herramienta imprescindible para el aprendizaje significativo.

Desarrollo del tema

El aprendizaje del pensamiento computacional trasciende la mera adquisición de habilidades técnicas, ya que se convierte en una herramienta poderosa que fomenta la capacidad de abordar problemas complejos y estimula el pensamiento crítico, en un mundo donde la innovación y la creatividad son esenciales, es imperativo que nuestros jóvenes se familiaricen con este enfoque, cultivando así una mentalidad que les permita no solo adaptarse a los cambios vertiginosos de la sociedad, sino también contribuir de manera significativa a su entorno, a través de esta práctica, aspiramos a forjar individuos que no solo sean competentes en la tecnología, sino que también sean pensadores independientes y proactivos, capaces de transformar su realidad en un espacio de oportunidades.

A partir del enfoque basado en competencias es necesario que, la programación de contenidos de la educación básica, incluya no solo los conocimientos a transmitir, sino también resalte la importancia de desarrollar habilidades de pensamiento en los estudiantes en varias áreas de su vida, pero especialmente en la formación integral de estos futuros usuarios. En contextos donde la infraestructura tecnológica es restringida, la enseñanza de la programación computacional puede llevarse a cabo mediante actividades no conectadas que emplean materiales comunes, promoviendo así la

inclusión y la participación activa tanto del docente como del estudiante. (Sánchez y Grané, 2024).

Desde mi experiencia docente y con diario compartir con los estudiantes, he podido observar dificultades al intentar resolver problemas, tienen mucha dificultad creativa para desarrollar soluciones, normalmente no entienden a profundidad lo que se les pregunta, poseen muy poca lógica ya que no están adaptados a estos procesos por lo que es necesario incluir a su cotidianidad procesos que incluyan actividades prácticas en lógica computacional. Si por un lado generamos transformación mostrando digitalmente nuestra realidad, por otro lado, el estudiante puede entender mejor las realidades generando soluciones transformadoras a partir de nuestros artefactos digitales, generando un impacto de vuelta a nuestro mundo real.

La navegabilidad por nuestros artefactos digitales, que requieren de una interacción con la computadora, involucra múltiples formas de pensamiento computacional: descomposición de actividades, patrones, abstracción, módulo, etc. Para avanzar en las discusiones y prácticas sobre pensamiento computacional, es primordial que sus preceptores tengan un conocimiento más claro y concreto a respecto del mismo, en sus diversas dimensiones. Desde esta perspectiva, esta investigación parte del siguiente problema de indagación: ¿De qué manera se puede introducir el pensamiento computacional en las aulas de contexto urbano? La respuesta a esta interrogante fue abordada por medio de varias prácticas educativas con estudiante.

El pensamiento computacional más que una habilidad para manejar equipos tecnológicos es una forma de pensar que permite abordar problemas complejos de manera sistemática y lógica, que el estudiante puede integrar a todos los aspectos de su cotidianidad y que le pueden ayudar a resolver todo tipo de problemáticas que se le presenten, este tipo de habilidad se puede aplicar en diversas áreas, desde la resolución de problemas matemáticos hasta la creación de proyectos artísticos. Este enfoque también fomenta el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad, habilidades que son esenciales en el entorno educativo actual.

Para abordar el significado y la importancia del Pensamiento Computacional (PC), primero debemos explicar el significado de este término. Al analizar la estructura de las palabras de esta expresión, podemos ver que se trata de un modo de acercarnos a un problema (pensamiento) que se basa en conocimientos, herramientas y / o modelos de la computación (computacional). Por lo tanto, se trata de un tipo de pensamiento que va a utilizar conceptos, estrategias y modos de representación propios de la computación para abordar un problema definido, al igual que lo haría cualquier científica especialista en la materia.

Si bien la comprensión de un problema puede ser abordada por distintas vías, el uso de recursos computacionales puede hacerse debido a su precisión, rigurosidad y capacidad de crear modelos que puedan ser representados mediante herramientas informáticas, que a menudo pueden llegar a un nivel de detalle reducido en

comparación al que presentarían otros tipos de modelos. En este sentido se puede considerar que el PC es un tipo de pensamiento con un objetivo social, aplicado en contextos educativos en virtud de tener diferentes niveles de complejidad y permitir que los y las estudiantes desarrollen distintas habilidades. En el debate por la inclusión de la programación en nuestra educación, existen ciertos consensos en que el objetivo sería encontrar una conexión entre el PC y la resolución de problemas.

Una de las primeras referencias a los beneficios de implementar la educación en programación estuvo a cargo de quien consideraba que el aprender a programar computadoras, es decir, pensar como lo hace una máquina, podría contribuir en la formación del pensamiento lógico. Sin embargo, desde el surgimiento del llamado “pensamiento computacional”, se han realizado varios estudios acerca de sus implicaciones educativas que tienden a resaltar su proyección hacia los campos de la programación, de las matemáticas y de la solución de problemas. Puede decirse que la educación del pensamiento computacional busca ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades y estrategias generadas por el uso de las computadoras orientadas a la resolución de problemas tanto sistemáticos como no sistemáticos.

La enseñanza de conceptos como algoritmo, programación, automatización, simulaciones o las nuevas formas de llevar a cabo y/o de entender la resolución de problemas deterministas es acompañada por la inclusión de la perspectiva disciplinar del pensamiento computacional. Es así que, más allá de lo recreativos y lúdicos que pueden ser algunos programas utilizados para la explotación del pensamiento

computacional, educativamente, la programación también puede ser utilizada para desarrollar conceptos matemáticos, por lo que podría esperarse que las actividades de programación reflejen las experiencias de aprendizaje en cuanto al desarrollo de habilidades en las matemáticas y de la naturaleza de las disciplinas. (Martínez, 2023).

La noción de entorno se puede entender como un conjunto de propiedades y características en relación con un conjunto de personas. Desde un punto de vista humano, el entorno se puede definir de dos maneras: desde una configuración y desde una localización. En el primer sentido, el entorno es un conjunto de elementos que configurando el espacio físico. En el segundo sentido, el entorno es un sistema de pertenencia y relación con el contexto construyendo, con el cual existe una articulación de aspectos físicos, materiales, simbólicos y de creencias. Al igual que el entorno, las definiciones urbanas de contexto dan cuenta de una diversidad de posturas.

La conexión con el desarrollo cognitivo es innegable. El pensamiento computacional trasciende lo meramente técnico; se trata de un estilo de pensamiento organizado que potencia el razonamiento lógico y la habilidad para resolver problemas en los niños. Como ha señalado Wing (2006), este enfoque les brinda la oportunidad de dividir problemas complejos en componentes más accesibles, reconocer patrones y diseñar soluciones efectivas. Integrar este método en la educación primaria va más allá de solo mejorar la comprensión matemática; también despierta el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones informadas, competencias que son fundamentales en cualquier área del saber.

El pensamiento computacional como competencia transversal es una herramienta poderosa que va más allá de las ciencias y la tecnología. Desarrollar habilidades como la abstracción, la modelización y la resolución sistemática de problemas no solo enriquece estas áreas, sino que también potencia el rendimiento en disciplinas como la lectoescritura y las ciencias sociales. Investigaciones recientes han confirmado que la enseñanza del pensamiento computacional mejora la capacidad de estructurar argumentos, escribir textos con coherencia y analizar información de manera crítica. En un mundo en constante cambio, convertir esta competencia en una prioridad es esencial para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. ¡No permitas que se quede en un simple concepto! Implementar el pensamiento computacional es invertir en un futuro más brillante y exitoso para todos.

Al tener en cuenta la capacidad de adaptación ante innovaciones tecnológicas es un aspecto a tener en cuenta es la resistencia de los educadores a la implementación del pensamiento computacional, ya que muchos educadores pueden sentir incertidumbre acerca de su utilidad o aplicabilidad en el aula, pero principalmente pueden dudar de poseer los conocimientos y habilidades necesarias para aplicar este tipo de enfoques pedagógicos que integren la tecnología. Esta resistencia puede estar vinculada a experiencias previas con la formación en tecnología o a la falta de recursos disponibles en las instituciones educativas.

Pero principalmente están motivadas por un profundo miedo al cambio, por lo que es fundamental abordar estas preocupaciones mediante programas de

capacitación que no solo mejoren las habilidades técnicas, sino que también muestren la relevancia del pensamiento computacional en el desarrollo de competencias del siglo XXI. Los sujetos principalmente trabajan, hallan y comunican información con la ayuda de computadores, tabletas, celulares, entre otros dispositivos. Esto les permite acceder a una vasta cantidad de recursos que enriquecen su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, en contextos educativos urbanos, la resistencia tecnológica puede surgir debido a diversas barreras, como la falta de infraestructura adecuada, la escasez de capacitación para el uso eficiente de estas herramientas y la desconfianza hacia la tecnología por parte de algunos educadores. La importancia de los entornos en consideraciones como la resistencia de los medios, en el sentido de que el medio, es decir, el contexto social donde está orientado, donde está inserto, tiene un efecto en la constitución de lo que se realiza en un mismo sentido. La resistencia de los medios es notable y reconstituye la representación pues su constitución afecta la estructura formal de los mensajes elaborados desde las sabidurías previas. Las plataformas digitales tienen formas de impedir las reflexiones previas o cotidianas, dado que el código psicosocial de cualquier red digital privilegia ciertas intervenciones sobre otras.

Lo anterior se traduce básicamente en que los estudiantes pueden buscar información, recetas, guías audiovisuales y formas posibles de enfrentarse a diferentes eventos históricos o hasta de reparar un medio, y mucho más, sin embargo, estos sujetos aproximadamente no contarán con ningún tipo de marco para enfrentar cómo identificar si la desinformación o certidumbre que están recibiendo acerca del evento

corresponde a un contenido falaz o efectivo. La información hoy por hoy está sesgada en varios sentidos, pues para lograr fidelidad en sus entornos, estas deben ayudar a contener o corregir cualquier tipo de información disidente, conviene señalar el alto componente de ideología implícito en las mismas comparadas con esos mismos propósitos, valores o propósitos institucionales anteriores materializados sobre papel.

La escuela y la comunidad educativa resienten el impacto de las dinámicas sociales, culturales y políticas que las rodean, principalmente aquellas que condicionan el desarrollo integral de las poblaciones en vulnerabilidad, que pueden ir en dirección opuesta a los objetivos planteados. En este sentido, las instituciones educativas urgen del Estado un acompañamiento socio-educativo que les permita contrarrestar estos embates, así como también favorecernos en la transformación/normalización de ciertos relatos impuestos por la cultura que muchas veces terminan limitando las potencialidades del laborante educativo.

Además, es fundamental que se implementen programas de formación docente que capaciten a los educadores en la integración de estas metodologías innovadoras en el aula, garantizando así una educación inclusiva y equitativa que responda a las demandas del entorno urbano. Entre ellas las prácticas educativas cotidianas. Existen muchas posibles soluciones que se pueden discutir entre ellas el diseño, implementación y evaluación de Espacios Institucionales Pedagógicos donde se planificarán de forma democrática los diseños de propuestas curriculares. (Buga et al., 2024)

Diversos estudios evidencian que el bajo desempeño del alumnado en programación no se explica únicamente por factores internos sino también por el entorno en el que se sitúan los alumnos como, por ejemplo, el nivel educativo de los padres y/o si trabaja o no. El bajo desempeño se refleja en un bajo interés por seguir estudios superiores relacionados con la programación. El interés educativo es un factor relevante en el mismo sentido, ya que, si existe un alto interés, se refleja directamente en un mejor desempeño. Las preocupaciones económicas podrían influir también en el aprendizaje de los contenidos de programación.

Por otra parte, el trato de la temática de programación dentro del salón de clases podría influir en su bajo desempeño. Al existir un contexto familiar con alto nivel educativo, o motivación desde lo personal, el impacto de la enseñanza formaría un aprendizaje únicamente memorístico. Este supuesto responde a la expectativa del estudiante por obtener una adecuada columna predictora relacionada a la educación formal. Si la familiaridad no se desarrolla dentro de un contexto educativo formal particular, el trato de la temática podría ser diferente dependiendo de sus motivaciones, siendo las amistades uno de los principales grupos de referencia para los estudiantes.

De acuerdo a este mismo autor, aquellas amistades que comparten intereses en cuestiones particulares de tecnologías de información y comunicaciones, podrían motivar conductas que contribuyan de manera favorable a un aprendizaje significativo. La preocupación por el aprendizaje y desempeño de los niños de sectores empobrecidos del país ha sido ampliamente tratada por la literatura nacional e

internacional. En particular, la literatura peruana estudia ampliamente las cifras de las evaluaciones censales y demás diagnósticos implementados en los centros educativos. Estos diagnósticos, además de incorporar información sobre otros factores asociados a los niveles de aprendizaje, pone en evidencia que una de las principales y más repetidas causas del bajo uso del idioma castellano, lengua materna, de los niños quechua parlantes de los Andes, es el uso limitado o nulo del idioma en diversos y numerosos ámbitos.

Infraestructura Educativa En el campo de educación, se cree que la infraestructura relacionada con tecnología de la información y comunicación y los ambientes de aprendizaje son una de las causas del bajo desempeño en pensamiento computacional. En términos concretos, se menciona periódicamente que “las computadoras no funcionan”, “el internet es muy lento”, “no hay internet”, “la clase no tiene nada, donde hay cables ni hay enchufes”, etc. Es cierto que las TIC no son suficientes, pero los ambientes de aprendizaje son las condiciones básicas para que el pensamiento computacional funcione de manera pertinente.

Algunos estudios demuestran que, en general, existe baja disponibilidad de recursos relacionados con TIC y aun ambientes de aprendizaje. Sin embargo, no solo la infraestructura es importante, también el acompañamiento educativo importante. La atención debe ir a la formación docente. Es más, los resultados señalan que no se pueden evaluar las infraestructuras sin un acompañamiento de otros estamentos de la institución, como los directores o jefes de departamentos. Aunque estas intervenciones

de la infraestructura son parte de un sistema en lenta transición a la mejoría, es cierto que actualmente existe interés por crear espacios de aprendizajes flexibles, pero está aún escoltado como parte de un proceso educativo exitoso que requiere articular la infraestructura en torno de un proyecto educativo.

Es fundamental pensar la infraestructura educativa como un soporte básico de las experiencias de aprendizajes y de la movilización del conocimiento a través de ambientes diversos. De hecho, algunos estudios demuestran que la sedimentación de los efectos de tecnologías en estudiantes es un proceso lento, pero estas presentan ventajas con respecto a las prácticas tradicionales en términos de uso flexible, accesibilidad y embarazo de oportunidades.

Capacitación Docente, la formación que reciben los docentes sobre herramientas tecnológicas tiene consecuencias sobre el aprendizaje de los estudiantes. Una investigación revela cómo una mayor formación en una herramienta internacional de matemáticas influye en el desarrollo de la Competencia Matemática para el contexto de Brasil. Como evidencian el desarrollo de plataformas de automatización curriculares en diversas áreas, incluye contenidos de matemática básica y razonamiento lógico, que podrían alimentar Componentes del Pensamiento Computacional. Ciertamente, respecto de la importancia de la formación docente en dicho pensamiento, podemos destacar diferentes trabajos desde la academia: en primer lugar, un trabajo Doctoral o un trabajo de investigación en donde ambos se centran en el desarrollo de dicho pensamiento.

Bajo esta premisa, un programa de mejora docente es indisociable de la abrumante disyuntiva que tiene un principio epistemológico fuerte, con el consecuente desarrollo de capacidades técnicas que está vedado obtener si es que no se protege el progresivo desarrollo de dicho pensamiento en el aula, logrando su apropiación efectiva por parte de diversos actores, primero de los estudiantes internos y luego de otros gobernantes externos, como que pueden ser los apoderados, observado las competencias necesarias, aprobando las evidencias observadas por el docente e incluso de cada pieza del analista. En este sentido, hay una profunda diferencia entre dos conceptos particularmente relevantes que a lo menos se mencionaron: el desarrollo del pensar computacional y el de las ciencias computacionalmente basadas o de la informática.

Estas propuestas no pretenden ser un programa definitivo, sino que se formulan como posibles líneas de intervención que las instituciones educativas podrían ampliar y modificar según su propio contexto de aplicación. Los cuatro apartados propuestos son: Formación docente, mejora de la infraestructura educativa y cambio de la tecnología usada en aula, cambio en los espacios donde se desarrolla el proceso educativo.

La formación del docente dentro de estos tres modelos de enseñanza en torno a las Ciencias de la Computación es fundamental para el desarrollo del aprendizaje de nuestros y nuestras estudiantes. Este modelo debe contar con conocimientos tanto pedagógicos como didácticos de cada una de las áreas que comprende el pensamiento computacional, argumentando que es necesario que el profesorado esté preparado

para la enseñanza de múltiples disciplinas, además de estar capacitado para reflexionar sobre los problemas sobre cómo aplicar el pensamiento computacional, a través de su trabajo e interacción entre los diferentes modelos pedagógicos y didácticos establecidos.

Los docentes en estos modelos no se limitarían solo a desarrollar una única área de conocimiento, sino que fomentarían de manera transdisciplinar el aprendizaje en cada uno de los espacios de aprendizaje los contenidos básicos de los espacios de educación Infantil, decididos en el Plan de acción para la transformación digital de los Centros de educación Infantil y Primaria, aunque sin apenas materializarse por la falta de tecnologías, infraestructuras e instalaciones en los Centros Educativos sostenidos con fondos públicos.

Los docentes se verían forzados a leer de manera crítica diversas lecturas sobre uno o varios temas específicos, incluyendo vislumbres interrelacionados significativos de diversas disciplinas implicadas y recolectar, describir y transformar datos y describir la información segmentada en distintos formatos.

Programas de Capacitación, la investigación y los esfuerzos acumulativos para un uso eficiente de las TICs requieren cada vez más de la creación de condiciones adecuadas que permitan materializar en resultados medibles dicho uso. Por tanto, nos parece necesario avanzar en la construcción de programas de formación y acompañamiento para docentes que contemplen los aspectos mencionados. Por otra parte, ha de desarrollarse un marco que sirva como base e insumo para una

adecuación particular del programa a las características específicas del establecimiento, el contexto local y los docentes convocados. A partir de estos puntos se presenta a continuación una propuesta que asocia un programa de formación de carácter nacional a un conjunto de acciones de acompañamiento en el aula y actuaciones de micro liderazgo colectivo.

Se postulan dos perfiles de micro líderes, seleccionados entre los docentes, quienes participan con motivos específicos orientados a crear condiciones de fluido trabajo en conjunto entre pares y motivar al equipo docente para la implementación efectiva de las acciones del programa, ambos incorporan visiones complementarias necesarias para poder hacer sustentable el lugar de la intervención. Por ejemplo, para que el aprendizaje y uso de los recursos propuestos se logre; la mayor parte de las acciones tecnológicas deben concretarse en alguna específica situación en clase de alumnos; y, en todo el colegio deberíamos ir a “aprender haciendo” y generando acciones de fortalecimiento de la vivencia y aprendizaje en espacios en que realizaron luego trabajos entre estudiantes de distintos cursos niveles y abriendo a las familias y comunidades un camino de conocimiento con la educación y comunicación familiar.

La plena integración del pensamiento computacional en reflexión de espacios para el desarrollo de este tipo de actividades es clave para no colocar límites en la creatividad de los docentes y sus estudiantes, por lo que es importante pensar en rediseñar los espacios mediante ciertas características de movilidad, flexibilidad, polivalencia, comodidad, familiaridad, equilibrio físico, acústico y térmico. Requerimos

directorios para conectar dispositivos de manera local, o interconectadas por redes de internet con acceso a materiales didácticos por un tiempo indefinido.

Ahora que sabemos que las herramientas didácticas escasean, se vuelve menester crear una norma para su diseño, construir la cultura del “hazlo tú mismo”, que aproveche el potencial de auto diseño de creadores, pero también, que, mediante invitación directa, adicione a la labor de innovación educativa, el trabajo de diseñadores industriales que trabajen de la mano de docentes y sus estudiantes creadores de proyectos, que basados en las experiencias propias usen los recursos didácticos existentes y sometiendo el material a un análisis minucioso y adaptándolo a las necesidades propias de la institución.

Para que estos espacios sean realmente funcionales, es importante trabajar en un ambiente colaborativo y de confianza entre las partes interesadas; los diseñadores arquitectónicos, docentes, egresados y estudiantes, forjando un ambiente donde la creatividad se acceda mediante la inversión en formación de competencias profesionales basadas en estas pedagogías. Un punto importante es la posibilidad de alejarse por un tiempo indefinido de “teatros clásicos”, con espacios con centros de control, áreas verdes, y espacios, de tal modo que podamos elegir encadenar actividades; zonas tecnológicamente apropiadas donde puedas crear un producto, para eso el volumen no debería ser un problema.

La integración de tecnología en el aula es un tema que adquiere considerable atención en la discusión mundial sobre educación, innovación y cambio educativo.

Desde el principio del siglo XXI, la incorporación de distintos tipos de tecnologías digitales ha sido promovida por organismos de educación pública, privadas y en la sociedad civil, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Entre sus alegadas virtudes, se incluyen el fomento de habilidades, resolución creativa de problemas, trabajo colaborativo de alta orden, desarrollo de valores constructivos y de trabajo en equipo, reducción de deserción escolar, y mejora en la motivación del alumnado, entre otros.

Sin embargo, estudios recientes alertan de que tecnologías digitales son incorporadas a las aulas sin que la formación y aprendizaje del alumnado mejore. Lecciones inflexibles, basadas en la transmisión de información, escasa atención a las discusiones, colaboraciones y proyecciones creativas dentro y fuera de la aula, o aparición de nuevas limitaciones digitales, como la producción de información inexacta, escasez de modelos prácticos que permitan la integración efectiva de dispositivos, o impacto diferencial por el contexto donde se ubica la escuela, son algunos de los inconvenientes detectados en recensiones bibliográficas recientes. Todo esto invita a proponer mejoras en los recursos y puentes, habilidades propias y del alumnado, y procesos educativos, que mejoren la ubicación de la tecnología en el aula como herramienta mediadora. La integración de tecnología en el aula es por tanto un ámbito adecuado para el desarrollo del pensamiento computacional. (Crehuet, 2023)

La presente sección secuencialmente delinea las implicaciones que surgen para los Policymakers a partir de los resultados descritos en este trabajo, enuncia

recomendaciones de políticas públicas, que, sin embargo, no son exhaustivas, enunciando también estrategias de implementación concretas, que articulan las recomendaciones allí designadas.

En cuanto a las implicaciones de política educativa se encuentra definido que el Pensamiento Computacional constituye una competencia laboral necesaria para el presente y futuro de nuestros estudiantes, y que todo ciudadano debe tener este acceso como un derecho. En este sentido, el sistema educativo debe garantizar espacios y experiencias en las aulas para que cada niño, niña y adolescente del país pueda desarrollar esta competencia. Para esto es primordial integrar la formación de docentes en este ámbito. Hay muchas aristas que tenemos que considerar para arribar a un diseño curricular pertinente. La discusión debe empezar por definir con qué enfoque queremos enseñarlo: como otra área de conocimiento o integrándolo en el resto de las áreas. Simultáneamente concreto el enfoque disciplinario que le da sentido: disciplinar, integrada, instrumental e interdisciplinar. Estos conceptos permiten ir dándole forma y redondeando la propuesta: se define cuál sería el enfoque disciplinar y de aprendizaje en conjunto. Conocer las vertientes del Pensamiento Computacional puede permitir entablar ese diálogo.

Las capacidades y componentes de la programación son esenciales para alcanzar el desarrollo del Pensamiento Computacional: abstracción y razonamiento, algoritmos y secuencia, control y repetición, reconocimiento de patrones. Pero la inserción de la programación en el aula no aporta nada por sí sola. Es necesario que se

resuelva muchas veces, una vez que se muestra la destreza motora el hecho de no abordar los conflictos que causaron experiencias negativas hacia la computación y les restó contenido a las prácticas en este material y se pospuso la posibilidad de buscar nuevas formas.

Recomendaciones para Policymakers, la implementación del Pensamiento Computacional (PC) exige que se genere una consciencia al respecto en el sector político, tanto en sus decisiones sobre criterios de evaluación académica, como en sus decisiones sobre planes y programas educativos que son fortalecidos por la Escuela Pública. Para ello se proponen las siguientes recomendaciones a los Policymakers de las distintas políticas educativas nacionales y regionales.

Definir y aclarar qué es el Pensamiento Computacional y cuáles son sus dimensiones. Como ya se resaltó en el primer capítulo, tanto sus precursores, como autores contemporáneos, presentan diversas definiciones sobre el mismo. Además, no hay consenso sobre las dimensiones de esta habilidad cognitiva. Por lo tanto, se recomienda tener claro, no sólo qué es la PC, sino qué es lo que queremos enseñar en Constitución y en las demás asignaturas, ¿podemos enseñar todas las dimensiones, o debemos reducirlas?

Formar a los profesores mediante acciones a nivel pedagógico y curricular. Se recomienda que la formación docente sea dada por Universidades o Institutos de Formación Pública a través de programas que cumplan, no sólo, con la cantidad de horas de práctica que exige, sino que generen espacios de reflexión, evaluación y

mejora de la práctica pedagógica en los mismos docentes que muchas veces llevan en aula una sobrecarga, y a otros ni los dejan enseñar.

A partir de las características y necesidades presentadas por cada uno de los tres casos abordados, se presentan cuatro estrategias de implementación para la articulación del pensamiento computacional como parte del currículo de enseñanza básica en un contexto urbano. Estas estrategias están pensadas para brindar alternativas a los intervinientes de la política pública y los actores vinculados a las necesidades particulares del sistema escolar. Las estrategias de actuación están planteadas para aquellos intervinientes que tienen la capacidad de dar una respuesta a las problemáticas escolares diagnosticadas en el diagnóstico y que pueden impactar directamente en la infraestructura educativa de la capital en relación con la enseñanza de las ciencias y el pensamiento computacional.

La primera estrategia de líneas claras es que al haber logrado identificar la existencia de entornos escolares que no demandan explícitamente mayor soporte móvil o digital para el aprendizaje de las ciencias o el pensamiento computacional, se debe fortalecer sus capacidades hacia una educación en mediaciones digital, tensión que hoy puede terminar encasillando la calidad digital hacia escuelas con más recursos y tecnologías o disminuyendo las oportunidades para aquellos que no tienen acceso a ellas.

El segundo momento para abordar el carácter diferencial del uso de este rango de software de programación visual: un tipo de software mediatizado por los principios

del pensamiento computacional, disponible y accesible en entornos de trabajo colaborativo cercanos al concepto de comunidad de aprendizaje, que permite implementar el enfoque colaborativo en gran parte del currículo nacional, tanto las asignaturas de enseñanza básica como los ciclos intermedios, en la enseñanza presencial y a distancia relevante en la escuela de todos los niveles de enseñanza tanto del sistema técnico-productivo como con un enfoque crítico y reflexivo frente a la enseñanza, aprendizaje y evaluación. (Castillo y Gómez, 2024)

Primaria Apoyada en ClubLabs, la implementación del pensamiento computacional en contextos educativos urbanos requiere una planificación cuidadosa que contemple tanto la formación docente como el desarrollo de recursos didácticos adecuados, también es pertinente que la institución utilice las herramientas de programación que faciliten la enseñanza.

Esto nos lleva a reflexionar sobre cómo calcular las áreas de otras casillas de manera habitual, adaptando las soluciones ofrecidas en la actividad. En conclusión, el papel de los laboratorios ClubLabs se convierte en un elemento esencial, aunque no siempre destacado, en la dinámica del aprendizaje y la investigación educativa.

Alcanzar un lugar privilegiado en la formación inicial y continua de profesores en económicas específicas del pensamiento computacional implica profundizar y diversificar líneas de investigación que, hasta ahora, se han desarrollado en torno a la estructura antagónica que utiliza como base tanto la formalidad semiótica la lógica, en su más general y específica connotación algorítmica como la no formalidad que la

estructura no posee en absoluto. Esto conduce a facilitar el aprendizaje sobre los diferentes lenguajes de representación semiótica, siendo habitual promover indagaciones en contextos reales de indudable relevancia (humanista, matemática, ingeniería, diseño). La primera línea de investigación que se propone se CEDE-EDU, además de representar un guiño a las referencias, también va a permitir compartir y difundir los resultados obtenidos entre los diferentes grupos de investigación a los cuales pertenecemos. El nombre de la segunda línea de investigación que se sugiere está inspirado en un congreso desarrollado en el contexto de un proyecto de investigación realizado en el seno de la Facultad.

Años después, se ha seguido evolucionando e investigando en este contexto de cercanía que, por el contenido sobre el surgimiento, adaptación y evolución de los lenguajes de programación y su transferencia, crea ventajas notables sobre las posibilidades que puede proporcionar la estructura. En otras palabras, en el contexto EFAL no hay preferencias sobre transferir ciertos aprendizajes relacionados específicamente con un lenguaje a diferentes festivales no dependientes entre sí; en el contexto formal no puede garantizarse que esas mismas transferencias sean mantenidos en relación con ese lenguaje.

Conclusión

La incorporación del pensamiento computacional en la educación primaria representa una oportunidad para potenciar habilidades de resolución de problemas y estimular el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Como señala Saldaña, Romero y Ochoa (2018), este enfoque no solo permite abordar situaciones de manera lógica y eficiente, sino que también favorece la autonomía y el pensamiento crítico. Asimismo, de Zubiría Ragó y de Zubiría Samper (2019) destacan que la enseñanza conceptual enriquece el aprendizaje, promoviendo un modelo educativo centrado en el desarrollo intelectual y la creatividad.

Desde la óptica de un docente con más de cinco décadas de vida con inicios en la tecnología desde muy temprana edad puedo expresar que las personas que desarrollan habilidades tecnológicas tienen ventaja significativas sobre aquellas que no utilizan tecnologías, recordemos que el sentido real de esta palabra es la búsqueda de ser más efectivo al realizar una actividad en menos tiempo, si tenemos en cuenta que la etapa actual de transición tecnológica (inteligencia artificial) que revoluciona como nunca todas las actividades humanas y cuyo avance es vertiginoso, alucinante y un claro indicio que nos muestra las habilidades a potenciar en los estudiantes de educación inicial y básica, que serán los ciudadanos de un futuro que no alcanzamos a dimensionar, no olvidemos que ellos ya viven en una actualidad que para nosotros es de ciencia ficción

Esta pragmática forma de visualizar nuestro presente evidencia la inminente necesidad de que nuestros niños y jóvenes desde muy temprana edad cultiven habilidades que les permitan estructurar y organizar sus pensamientos de forma lógica desarrollando procesos mentales que conlleven a una mejor resolución de problemas, estas habilidades ayudaran al futuro ciudadano a no solo consumir tecnología si no a contribuir a su desarrollo, el pensamiento computacional que es incluido bajo la modalidad de proyectos en los planes del Ministerio Nacional de educación desde 2022 incluido en la planeación del área de Matemáticas, hay que resaltar que Colombia es pionero en América Latina pero en los resultados de pruebas externas como PIXA se alcanzaron niveles muy bajos lo que indica que estas políticas quedaron solo en el papel , por lo que la búsqueda de acciones efectivas deben ser consideradas como urgentes.

Invitamos a los docentes a planificar de inmediato, en equipo con la comunidad educativa, un plan de acción claro y adaptado a su realidad cultural y recursos. Este plan debe aplicar técnicas de pensamiento computacional no solo en matemáticas, sino de forma transversal en varias áreas, transformando una formación aislada en una habilidad integral. Así, se evitará la frustración estudiantil y la deserción escolar, motivando la continuidad educativa. Además, es vital involucrar activamente a los padres mediante recursos como videos, audios y textos, que deben ser constantemente mejorados en el aula. Finalmente, es fundamental apoyarse en las experiencias de colegas que ya han implementado esta práctica.

Lo que proponemos es realizar un análisis constructivo y positivo que contemple tanto las ventajas como las desventajas del trabajo educativo desde el modelo de aula invertida. Este enfoque permite abrir un espacio guiado donde se fomenten diálogos constructivos, críticos, analíticos y reflexivos sobre el modelo mencionado, así como discutir nuestras propias propuestas que apunten a un mejoramiento integral hacia el progreso, lo que necesitamos establecer y construir a nivel seccional. El objetivo es hacer que las tecnologías sean visibles, palpables y apreciadas cuando se gestionan de una manera correcta, cuidada y atenta, en un contexto holístico, armonioso y congruente, que vaya desde el aula hacia los mercados de trabajo y en sintonía con las supertendencias actuales.

Asimismo, será clave considerar las aportaciones de investigaciones recientes que refuercen este enfoque, como son las de Abdu, (2006), quien desarrolló un marco orientado al pensamiento computacional para los docentes. También podemos encontrar trabajos como el de Agrawala y Zatulanova (2018), que se centran en la importancia de incorporar el pensamiento computacional en las habilidades de resolución de problemas.

Es esencial mencionar a Bolivar, Huete, Cuadros, y Aguilar, G. han elaborado un instrumento de evaluación para medir los niveles formativos de la competencia en pensamiento computacional, junto con el dominio de una lengua extranjera en los futuros maestros de Educación Primaria. Cenz (2016) ha abordado la necesidad de lenguas para una formación integral en los alumnos, mientras que Coto (2017) explora

la interacción de un simulador entre pares como estrategia pedagógica. Por último, las contribuciones de Devrim, Gurel y Karaku li (2017) sobre la promoción del e-learning han mostrado la relevancia de implementar mejores programas educativos para ayudar a los estudiantes a aumentar sus posibilidades de acceder a mejores oportunidades laborales en el futuro.

El ministerio de educación Nacional ya tiene activos algunos programas que apoyan al docente para incluir pensamiento computacional en su aula su intención es crear 420 nodos de pensamiento computacional, programas como código verde con juegos sin computadores como *Biobots* para iniciar estos procesos en la educación inicial, pero no son los únicos también se pueden destacar laboratorios ClubLabs incluidos en la estrategia Parex que pueden acompañar a los educandos hasta finalizar su formación de bachillerato, mis estimados docentes la verdad es que no siempre es indispensable tener sofisticados equipos de cómputo a nuestro alcance como condición para iniciar este proceso basta con entender y aplicar procesos sencillos pero contundentes buscando lograr que el pensamiento computacional se integra a los procesos mentales del estudiante como buenos hábitos mentales en la forma misma de estructurar sus ideas.

Implementar esta metodología que incluye pensamiento computacional a la cotidianidad del aula enfrenta desafíos significativos, su implementación progresiva puede generar un impacto positivo tanto en los estudiantes como en los docentes. Es fundamental que las instituciones educativas brinden capacitación y recursos para

facilitar esta transición, asegurando que la enseñanza evolucione conforme a las necesidades de una sociedad en constante transformación. A partir de esta perspectiva, el pensamiento computacional se posiciona como un pilar esencial en la educación del siglo XXI.

Referencias

- Abdu, R. (2006). *A framework for computational thinking for K-12 teachers [Informe técnico]*. University of Virginia.
<https://www.cs.virginia.edu/~robins/Teaching/CTFramework.pdf>
- Bolívar, M. J. A., Huete, E., Cuadros, M. L., & Aguilar, G. (2017). *Evaluación del pensamiento computacional en Educación Primaria*. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (RITIE), 21(1), 25-38.
<https://revistas.um.es/riite/article/view/267411>
- 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 [Tesis de maestría, Universidad de Nariño]*. Repositorio Institucional Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/14379>
- Cenoz, J. (2016). *Hacia una perspectiva holística en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera*. Revista Iberoamericana de Educación, 71(1), 1-17.
<https://rieoei.org/RIE/article/view/5307/4596>
- Coto, M. (2017). *Experiencias de aprendizaje con el uso de tecnologías digitales móviles en el nivel preescolar del Sistema de Educación Pública de Costa Rica [Informe de investigación]*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia.
<https://www.mep.go.cr/sites/default/files/media/uso-acceso-apropiacion-td-primeria-infancia.pdf>
- Crehuet Lucas, I. (2023). *Trazando un puente entre el pensamiento matemático y el pensamiento computacional: situaciones de aprendizaje para la integración interdisciplinaria* (Trabajo final de máster, Universidad de Valladolid). UVaDOC.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63465>

- Devrim, G., Gurel, D., & Karakuli, I. (2017). *The role of e-learning in enhancing students' employability skills: A comparative study*. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0067-2>
- Fernández, J. M., Agrawala, M., & Zutulanova, M. (2018). *Experiences in learning problem-solving through computational thinking*. Journal of Computer Science and Technology, 18(2), 138-147. <https://www.redalyc.org/journal/6380/638067787003/638067787003.pdf>
- Fundación Empresarios por la Educación. (2024). *¿Cómo está Buga en educación? Retos y prioridades 2024-2027* [Informe]. <https://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2024/03/%C2%BFComo-esta-Buga-en-educacion-Retos-y-prioridades-2024-2027.pdf>
- De Zubiría Ragó, A., & de Zubiría Samper, M. (2019). *Pedagogía conceptual: una puerta al futuro de la educación*. Ediciones de la U. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789585513006_A37185025/preview-9789585513006_A37185025.pdf
- Martínez García, L. (2023). Programación didáctica para el aprendizaje de las matemáticas en 3º de la ESO (Tesis de máster). <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/126009>
- Saldaña, M., Romero, M., & Ochoa, J. (2018). *Enfoque STEM y su contribución a la educación química escolar: concepciones y prácticas docentes*. Revista Colombiana de Educación, (74), 177-204. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/871>
- Sánchez, S. N., & Grané, A. (2024). *Iniciación al pensamiento computacional a través de tareas desconectadas sobre patrones*. Universidad de Málaga. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/35042>
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>