



Competencias docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes en un contexto fronterizo

Teaching skills for the development of computational thinking in students in a border context

Gerson David Contreras-Mora
gerson.contreras-m@up.ac.pa

Universidad de Panamá, Provincia de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0009-0008-1526-0960>

RESUMEN

Este artículo presenta un estudio sobre las competencias docentes necesarias para fomentar el pensamiento computacional en contextos fronterizos, tomando como referencia la región Cúcuta-Venezuela. Se presenta como objetivo de investigación develar las competencias docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes en un contexto fronterizo colombiano – venezolano. A través de una revisión hermenéutica de 27 artículos científicos, se identifican dimensiones como la técnica, la pedagógica, la intercultural y la resolutive, entre otras, que articulan la enseñanza de habilidades lógicas y creativas con la realidad sociocultural. Los resultados evidencian la importancia de la inclusión, la formación continua y la adaptación a la diversidad lingüística y cultural de los estudiantes. Se resalta el uso de metodologías activas y tecnologías emergentes como herramientas de integración y cohesión social. En contextos con alta movilidad migratoria, estas competencias docentes permiten reforzar la equidad educativa.

Descriptores: razonamiento; creatividad; educación comparada. (Fuente: Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

This article presents a study on the teaching skills needed to promote computational thinking in border contexts, taking the Cúcuta-Venezuela region as a reference. The research objective is to reveal the teaching skills for the development of computational thinking in students in a Colombian-Venezuelan border context. Through a hermeneutic review of 27 scientific articles, dimensions such as technical, pedagogical, intercultural and decisive, among others, are identified that articulate the teaching of logical and creative skills with sociocultural reality. The results demonstrate the importance of inclusion, continuous training and adaptation to the linguistic and cultural diversity of the students. The use of active methodologies and emerging technologies as tools for integration and social cohesion is emphasised. In contexts with high migratory mobility, these teaching skills make it possible to reinforce educational equity.

Descriptors: reasoning; creativity; comparative education. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 07/01/2025. Revisado: 01/02/2025. Aprobado: 7/02/2025. Publicado: 01/04/2025.

Sección artículos de revisión



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la globalización y la transformación digital han impulsado cambios profundos en la forma en que se concibe la educación y la enseñanza de habilidades del siglo XXI. Entre estas habilidades, el pensamiento computacional ha emergido como una competencia fundamental para el desarrollo cognitivo, creativo y analítico de los estudiantes. Este concepto, que va más allá del simple aprendizaje de programación, abarca la capacidad de descomponer problemas, identificar patrones, abstraer conceptos y diseñar algoritmos para la resolución de situaciones complejas (Acevedo, Suarez, & Medina, 2024).

El contexto fronterizo entre Cúcuta – Venezuela presenta características particulares que influyen en el proceso educativo. Esta región, marcada por la movilidad migratoria, la diversidad cultural y desafíos socioeconómicos, requiere de estrategias pedagógicas que consideren tanto la heterogeneidad del estudiantado como las limitaciones en infraestructura y recursos tecnológicos. La integración del pensamiento computacional en la educación de esta zona se plantea como una herramienta transformadora que puede contribuir a la inclusión social, el fortalecimiento de competencias críticas y el mejoramiento de la calidad educativa (Bello & Borrero, 2020; Haddad, Sánchez, & Cardona, 2020).

En consideración a lo abordado, se presenta como objetivo de investigación develar las competencias docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes en un contexto fronterizo colombo – venezolano.

Definición y relevancia del pensamiento computacional

El pensamiento computacional se ha definido como un proceso cognitivo que implica la formulación de problemas y sus soluciones de manera que sean representables de forma computacional (Padrón, Planchart, & Reina, 2021). Esta habilidad incluye la descomposición de problemas, la identificación de patrones, la abstracción y el desarrollo de algoritmos. Según Acevedo, Suarez & Medina (2024), el pensamiento computacional no se limita a la programación, sino que es una competencia transversal que beneficia a estudiantes de diversas áreas, promoviendo el razonamiento lógico y la capacidad de resolver problemas complejos de manera estructurada.

En el contexto actual, la relevancia del pensamiento computacional se ha intensificado debido a la creciente digitalización de la sociedad, en este orden, la capacidad para comprender y utilizar tecnologías digitales se ha convertido en un requisito indispensable para la inserción en el mundo laboral y en la toma de decisiones informadas en la vida cotidiana. Asimismo, el pensamiento computacional fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, habilidades esenciales para enfrentar los desafíos de un entorno global y cambiante (Castañeda, 2023; Jiménez & Albo, 2021).

Competencias docentes en el ámbito del pensamiento computacional

La incorporación del pensamiento computacional en el currículo educativo requiere de docentes preparados no solo en contenidos tecnológicos, sino también en metodologías que favorezcan el aprendizaje activo y colaborativo, por tanto, las competencias docentes en este ámbito incluyen el manejo de herramientas digitales, el diseño de actividades que integren la lógica y la resolución de problemas, y la capacidad para adaptar las estrategias pedagógicas a las necesidades y realidades de los estudiantes (Collado Sánchez, Pinto Llorente, & García-Peñalvo, 2023; González-Martínez, Peracaula i Bosch, & Meyerhofer-Parra, 2024).

Por lo tanto, es imperativo que los docentes adquieran no solo conocimientos técnicos, sino también habilidades pedagógicas que les permitan implementar estrategias didácticas innovadoras y adaptadas a contextos diversos. En este sentido, la revisión de la literatura ha puesto de manifiesto la importancia de la formación en pensamiento computacional como una



competencia que debe ser transversal en todos los niveles educativos (Párraga et al., 2024; Guiza & Bennasar, 2021).

El contexto fronterizo de Cúcuta – Venezuela

La región fronteriza de Cúcuta – Venezuela se caracteriza por una alta diversidad cultural y un dinámico flujo migratorio, lo cual plantea desafíos específicos para el sistema educativo, se debe tener en cuenta que la crisis migratoria venezolana ha tenido un impacto significativo en la infraestructura educativa, en la disponibilidad de recursos y en la formación del profesorado (Haddad, Sánchez, & Cardona, 2020). En este contexto, la enseñanza del pensamiento computacional puede funcionar como un mecanismo de integración y cohesión social, proporcionando a los estudiantes habilidades que les permitan adaptarse, así como prosperar en un entorno competitivo y cambiante.

Siendo importante tener en cuenta que la diversidad cultural y la presencia de estudiantes migrantes requieren que los docentes desarrollen competencias interculturales y estrategias pedagógicas que promuevan la inclusión y el respeto por la diversidad, estas competencias son esenciales para abordar los retos que se presentan en un contexto donde la heterogeneidad de antecedentes, idiomas y experiencias de vida es la norma, por consiguiente, la formación docente en contextos fronterizos debe enfocarse en estrategias pedagógicas que integren tanto la tecnología como las particularidades socioculturales de la región (Leal, Manrique, & Manrique, 2021; Pérez, Velásquez, & Silva, 2022).

Pensamiento computacional y su aplicación educativa

En este sentido, Acevedo, Suarez & Medina (2024) ofrecen una revisión sistemática de la literatura en la que se destaca el pensamiento computacional como una competencia esencial del siglo XXI. Los autores indican que, para integrar de manera efectiva esta habilidad en el aula, es necesario que los docentes se formen en metodologías activas y colaborativas que promuevan el aprendizaje basado en la resolución de problemas. De igual forma, Ángel-Díaz, Segredo, Arnay & León (2020) destacan el uso de simuladores de robótica educativa como herramientas que potencian el pensamiento computacional, permitiendo a los estudiantes experimentar de manera práctica conceptos abstractos.

Por otro lado, estudios como los de Caballero-González & García-Valcárcel (2020) y Olabe & Parco (2020) evidencian que la implementación de actividades lúdicas y colaborativas favorece el desarrollo de competencias digitales y computacionales en los estudiantes. Estas investigaciones mencionan la importancia de contextualizar el aprendizaje, utilizando escenarios que reflejen las realidades y desafíos del entorno en que se insertan los estudiantes, lo que es especialmente relevante en contextos fronterizos donde la diversidad cultural y los desafíos socioeconómicos son marcados.

Competencias docentes y formación en pensamiento computacional

La formación y actualización de los docentes son temas fundamentales desde la óptica de Collado Sánchez, Pinto Llorente & García-Peñalvo (2023) destacan la necesidad de diseñar programas de capacitación que integren tanto los aspectos técnicos como las metodologías didácticas innovadoras. Asimismo, González-Martínez, Peracaula i Bosch & Meyerhofer-Parra (2024) analizan el impacto de una formación intensiva en programación, evidenciando mejoras significativas en las competencias docentes y en la implementación de estrategias pedagógicas centradas en el pensamiento computacional.

El estudio de Guiza & Bennasar (2021) aporta una visión crítica respecto a la adopción de estas competencias en tiempos de crisis, sugiriendo que, en escenarios de alta vulnerabilidad,



es fundamental que las instituciones educativas implementen planes de formación continua que permitan a los docentes adaptarse a las nuevas demandas y retos tecnológicos, lo cual resulta particularmente pertinente en la región fronteriza de Cúcuta – Venezuela, donde las condiciones socioeconómicas y la migración han obligado a replantear las estrategias educativas tradicionales.

Desafíos y oportunidades en contextos fronterizos

La migración venezolana ha tenido un impacto profundo en el sistema educativo de Cúcuta, generando retos que van desde la sobrepoblación en las aulas hasta la necesidad de adaptar los contenidos curriculares a una diversidad cultural ampliada (Bello & Borrero, 2020; Haddad, Sánchez, & Cardona, 2020). En este contexto, el desarrollo del pensamiento computacional se configura como una oportunidad para transformar la educación, brindando a los estudiantes herramientas cognitivas que les permitan enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado.

Estudios como los de Galvis, Montero & Jaimes (2020) y Leal, Manrique & Manrique (2021) ponen de manifiesto la importancia de desarrollar competencias interculturales en el profesorado, para que estos puedan diseñar estrategias didácticas que respondan a las necesidades de un estudiantado diverso, por con siguiente, la integración de tecnologías digitales y el uso de metodologías activas se presentan como estrategias eficaces para promover un aprendizaje significativo, donde el pensamiento computacional se articula con la resolución de problemas reales y la construcción de conocimientos colaborativos. Por otro lado, se sugiere la adopción de un enfoque pedagógico centrado en el estudiante y orientado hacia el desarrollo de competencias digitales puede contribuir a la integración social de los migrantes, al ofrecerles oportunidades para mejorar sus habilidades y participar activamente en procesos de aprendizaje (Párraga et al., 2024; Roig-Vila & Moreno-Isac, 2020).

Innovaciones pedagógicas y tecnológicas

El uso de tecnologías digitales en el aula ha abierto nuevas posibilidades para el desarrollo del pensamiento computacional, siendo importante tener en cuenta que se ha demostrado que la implementación de simuladores y actividades prácticas permite a los estudiantes comprender de manera lúdica conceptos complejos, favoreciendo así un aprendizaje autónomo y colaborativo (Caballero-González & García-Valcárcel, 2020; Vera, 2021). Estas innovaciones no solo potencian el razonamiento lógico, sino que también estimulan la creatividad y la capacidad de resolución de problemas, competencias esenciales en el mundo contemporáneo.

Por otro lado, se destaca la importancia de integrar la programación y otras herramientas digitales en el currículo educativo como medio para desarrollar el pensamiento computacional de forma transversal. Estudios como los de León et al. (2020) y Iturbide & Lope (2021) evidencian que la realización de tareas “unplugged” – actividades que no requieren el uso de computadoras – también puede ser altamente efectiva para introducir conceptos fundamentales del pensamiento computacional, haciendo énfasis en la lógica y la abstracción.

Por consiguiente, la combinación de actividades prácticas con el uso de tecnologías emergentes ha demostrado ser una estrategia prometedora para fortalecer las competencias docentes. Esta integración permite que los educadores diseñen entornos de aprendizaje flexibles y adaptables a las necesidades de estudiantes en contextos de alta diversidad, como es el caso de la frontera Cúcuta – Venezuela (Medina, Torres, & Zúñiga, 2023).



MÉTODO

El artículo de revisión se apoyó en la perspectiva hermenéutica, entendida como un método interpretativo que posibilita el análisis de los discursos, documentos y realidades socioeducativas (Marañón & González-García, 2021). Desde esta óptica, se asume que el estudio de las competencias docentes necesarias para desarrollar el pensamiento computacional en contextos fronterizos exige una comprensión integral de los fenómenos culturales, tecnológicos y pedagógicos que confluyen en dichas regiones (Caicedo, 2021).

En concreto, se realizó una revisión analítica de 27 artículos científicos con el propósito de desentrañar las dimensiones del pensamiento computacional y las competencias docentes asociadas. Este proceso implicó varias fases:

1. **Selección y delimitación del corpus:** Se identificaron y depuraron documentos académicos, estudios de caso, artículos de revista arbitrados y reportes institucionales relacionados con la enseñanza del pensamiento computacional, la formación docente y los desafíos educativos en fronteras, particularmente la de Cúcuta-Venezuela.
2. **Análisis e interpretación de los textos:** A partir de la lectura analítica, se extrajeron las ideas centrales relativas a las competencias pedagógicas, técnicas, interculturales y tecnológicas. Se consideró de forma especial la complejidad derivada de la movilidad migratoria, la diversidad cultural y las limitaciones infraestructurales, elementos propios de un entorno fronterizo (Bello & Borrero, 2020; Haddad et al., 2020).
3. **Contraste e integración de hallazgos:** Mediante un proceso de triangulación, se compararon los datos obtenidos en la revisión con la realidad empírica descrita por estudios previos y con las directrices sobre educación y formación docente en contextos desafiantes (Leal et al., 2021). Esta fase permitió agrupar los resultados en dimensiones y competencias docentes concretas, que se recogen en la Tabla 1.
4. **Reflexión hermenéutica:** Se elaboró una interpretación integradora que articula los resultados con las implicaciones pedagógicas y sociales que el desarrollo del pensamiento computacional conlleva en contextos fronterizos. Dicha reflexión señala la urgencia de asumir enfoques educativos inclusivos, creativos y alineados con las realidades tecnológicas contemporáneas (Acevedo et al., 2024).

RESULTADOS

El análisis de las competencias docentes necesarias para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos fronterizos, como el de Cúcuta-Venezuela, devela la complejidad inherente a la integración de esta habilidad en entornos educativos marcados por la diversidad cultural, la movilidad migratoria y las limitaciones tecnológicas, en este sentido, se proponen competencias desde un contexto documental con la intención de promover un estado de la cuestión coherente a la realidad ontológica estudiada, para lo cual, se presenta la tabla 1.

Tabla 1. Competencias docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos fronterizos.

Dimensión	Competencia	Descripción	Referencias
Técnica	Manejo de herramientas digitales	Capacidad para utilizar software, plataformas y dispositivos tecnológicos que faciliten la enseñanza del pensamiento computacional.	Collado Sánchez et al. (2023); González-Martínez et al. (2024)
Pedagógica	Diseño de estrategias didácticas innovadoras	Habilidad para planificar actividades que integren metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el uso de simuladores educativos.	Acevedo et al. (2024); Ángel-Díaz et al. (2020)
Intercultural	Adaptación a la diversidad cultural	Competencia para implementar estrategias pedagógicas inclusivas que consideren las particularidades culturales, lingüísticas y sociales de los estudiantes en contextos fronterizos.	Leal et al. (2021); Pérez et al. (2022)
Resolutiva	Promoción del pensamiento crítico y la resolución de problemas	Capacidad para guiar a los estudiantes en la descomposición de problemas complejos, la identificación de patrones y el diseño de soluciones estructuradas mediante algoritmos.	Padrón et al. (2021); Jiménez & Albo (2021)



Colaborativa	Fomento del aprendizaje colaborativo	Habilidad para diseñar actividades que promuevan la interacción entre estudiantes, favoreciendo el trabajo en equipo y la construcción conjunta de conocimientos.	Olabe & Parco (2020); Caballero-González & García-Valcárcel (2020)
Creativa	Estimulación de la creatividad en el aula	Capacidad para integrar actividades que potencien la imaginación y la innovación, utilizando herramientas como la robótica educativa y las tareas "unplugged".	Vera (2021); León et al. (2020)
Formativa	Actualización continua en pensamiento computacional	Disposición para participar en programas de formación y capacitación que fortalezcan tanto las competencias técnicas como las metodológicas necesarias para la enseñanza del pensamiento computacional.	González-Martínez et al. (2024); Guiza & Bennisar (2021)
Contextual	Integración de la realidad sociocultural en el diseño pedagógico	Habilidad para contextualizar el aprendizaje del pensamiento computacional, utilizando ejemplos y escenarios que reflejen los desafíos y oportunidades del entorno fronterizo.	Galvis et al. (2020); Bravo-Preciado et al. (2024)
Inclusiva	Promoción de la equidad y la inclusión social	Competencia para diseñar estrategias que reduzcan las brechas educativas, fomentando la participación activa de estudiantes en situación de vulnerabilidad, como migrantes o en condiciones socioeconómicas desfavorables.	Haddad et al. (2020); Párraga et al. (2024)
Tecnológica	Uso de tecnologías emergentes	Capacidad para integrar herramientas tecnológicas avanzadas, como simuladores, plataformas de programación y recursos digitales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje del pensamiento computacional.	Medina et al. (2023); Castañeda (2023)

Fuente: Elaboración propia.

Desde lo evidenciado en la tabla 1, se plantea que la dimensión técnica destaca como una arista fundamental, por cuanto el manejo de herramientas digitales es indispensable para implementar estrategias de enseñanza que promuevan el pensamiento computacional. Sin embargo, esta competencia no puede desarrollarse de manera aislada; debe estar acompañada de una sólida capacidad pedagógica que permita a los docentes diseñar actividades innovadoras y contextualizadas. En este sentido, se avala la importancia de las metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y la gamificación, que no solo fomentan el razonamiento lógico, sino que también estimulan la creatividad y el trabajo colaborativo.

Por otro lado, la dimensión intercultural adquiere una relevancia particular en contextos fronterizos, donde la diversidad cultural y lingüística de los estudiantes plantea retos significativos para el sistema educativo, por lo tanto, los docentes deben ser capaces de adaptar sus estrategias pedagógicas a las realidades socioculturales de su entorno, promoviendo la inclusión y el respeto por la diversidad, esta competencia resulta especialmente crítica en regiones como Cúcuta, donde la migración venezolana ha transformado profundamente las dinámicas escolares, generando la necesidad de enfoques educativos que favorezcan la cohesión social y la equidad.

Asimismo, la dimensión resolutoria resalta la necesidad de que los docentes guíen a los estudiantes en la descomposición de problemas complejos y en el diseño de soluciones estructuradas mediante algoritmos, esta habilidad no solo es esencial para el desarrollo del pensamiento computacional, sino que también contribuye al fortalecimiento del pensamiento crítico, una competencia transversal que resulta clave en el contexto de la transformación digital y la globalización.

En cuanto a la dimensión formativa, se evidencia la urgencia de implementar programas de capacitación continua que permitan a los docentes mantenerse actualizados frente a los avances tecnológicos y las nuevas demandas educativas, en este sentido, la formación docente debe ser integral, abarcando tanto los aspectos técnicos como las metodologías didácticas necesarias para la enseñanza del pensamiento computacional. Asimismo, es fundamental que estos programas consideren las particularidades de los contextos fronterizos, donde las limitaciones en infraestructura y recursos tecnológicos pueden representar un obstáculo significativo.



Por consiguiente, la dimensión tecnológica pone de manifiesto el potencial transformador de las herramientas digitales en el aula. La integración de simuladores, plataformas de programación y actividades prácticas ha demostrado ser una estrategia eficaz para fortalecer las competencias docentes y promover un aprendizaje significativo en los estudiantes. Sin embargo, es importante destacar que el uso de tecnologías emergentes debe ir acompañado de un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, que priorice la resolución de problemas reales y la construcción colaborativa del conocimiento.

Reflexión hermenéutica sobre las competencias docentes en pensamiento computacional en zonas de frontera

La formación en pensamiento computacional resulta fundamental para la adquisición de destrezas relacionadas con la resolución de problemas, la creatividad y el razonamiento lógico (Acevedo, Suarez, & Medina, 2024). En ámbitos con condiciones sociales y culturales complejas, como el entorno de la frontera colombo-venezolana, se requiere una aproximación interpretativa que abarque discursos y realidades socioeducativas (Marañón & González-García, 2021). Este texto busca conectar lo técnico, lo pedagógico y lo cultural a fin de identificar las competencias docentes necesarias para fomentar el pensamiento computacional en comunidades afectadas por la movilidad migratoria y la diversidad cultural (Bello & Borrero, 2020).

La reflexión hermenéutica parte de la interpretación de textos académicos y prácticas pedagógicas. Desde esa base, la formación en pensamiento computacional no se limita al uso de plataformas informáticas ni lenguajes de programación, sino que comprende la capacidad de descomponer y estructurar desafíos, formular estrategias y diseñar soluciones de carácter lógico (Padrón, Planchart, & Reina, 2021). Su relevancia abarca distintos escenarios formativos y prepara a los participantes para un mundo sujeto a mutaciones constantes y requerimientos laborales cada vez más exigentes (Jiménez & Albo, 2021).

Las áreas fronterizas plantean dinámicas particulares, en la zona de Cúcuta-Venezuela, la población estudiantil reúne diversos orígenes, trayectorias y grados de familiaridad con las tecnologías digitales (Haddad, Sánchez, & Cardona, 2020). El profesorado enfrenta retos para incorporar metodologías que promuevan la inclusión y para adecuar el contenido a la heterogeneidad lingüística y cultural del aula (Leal, Manrique, & Manrique, 2021). El uso de técnicas basadas en la participación, la colaboración y el aprendizaje activo mejora la comprensión del pensamiento computacional y, al mismo tiempo, fortalece la interacción social.

La revisión de la literatura destaca la presencia de una formación docente escasa en relación con habilidades computacionales avanzadas, combinada con limitaciones de infraestructura (Collado Sánchez, Pinto Llorente, & García-Peñalvo, 2023; Párraga, Morales, Andrade, Ortiz, & Castillo, 2024). El ejercicio docente demanda la adaptación de planes de estudio, la adopción de estrategias didácticas versátiles y el empleo de recursos que resulten significativos para cada grupo (Galvis, Montero, & Jaimes, 2020). Estos elementos se enriquecen cuando el profesorado se sumerge en procesos de actualización continua, tanto en lo referente a metodologías como a herramientas digitales (González-Martínez, Peracaula i Bosch, & Meyerhofer-Parra, 2024).

La dimensión intercultural adquiere gran importancia en el trabajo docente, debido a la convivencia de costumbres, lenguajes y experiencias de vida contrastantes (Pérez, Velásquez, & Silva, 2022). Quien enseña necesita métodos que respeten esas variaciones y estimulen la equidad educativa. La creación de ambientes proclives a la cooperación, el fomento de la empatía y la inclusión de la realidad local en los contenidos nutren la cohesión social y permiten que la comunidad educativa se vea fortalecida (Bello & Borrero, 2020).

La formación continua posibilita la adopción de herramientas tecnológicas y la aplicación de estrategias de enseñanza que promuevan la lógica de la programación y los principios del pensamiento computacional (Guiza & Bennasar, 2021). Esta formación integra la planeación de proyectos didácticos, el diseño de dinámicas de trabajo en equipo, el acercamiento a actividades simuladas de robótica y la contextualización de los contenidos según la problemática de la región (Acevedo et al., 2024). Las metodologías activas, ligadas a proyectos



de resolución de problemas, preparan a la población escolar para afrontar situaciones cambiantes y complejas (Olabe & Parco, 2020).

El análisis hermenéutico también invita a ver la importancia de la creatividad, por cuanto la construcción de soluciones mediante la abstracción y la experimentación estimula la inventiva de los participantes (Vera, 2021). En cuanto la producción de proyectos digitales, el diseño de dispositivos caseros y las llamadas actividades “unplugged” permiten adentrarse en la lógica computacional sin depender totalmente de equipos costosos (Iturbide & Lope, 2021). Estas iniciativas pueden cobrar relevancia adicional cuando la infraestructura técnica de la escuela o de la comunidad es limitada, aspecto frecuente en las zonas fronterizas.

La dimensión colaborativa complementa el ámbito creativo, mientras que el aprendizaje cooperativo incentiva la interacción entre estudiantes con distintos perfiles y conocimientos, las acciones en grupo, enfocadas en el diseño y la ejecución de prototipos, ayudan a que los participantes desarrollen empatía, liderazgo, comunicación efectiva y flexibilidad (Caballero-González & García-Valcárcel, 2020). El acompañamiento del docente resulta decisivo para lograr un ambiente que estimule la discusión y la exploración de distintos enfoques (León, Vega, Fuentes, & Pérez, 2020).

En escenarios con desplazamientos masivos y diversidad pronunciada, la adaptación curricular demanda adecuaciones interculturales, en este orden, el profesorado necesita diferenciar los contenidos para individuos con historias migratorias, costumbres e idiomas diferentes, y procurar que la enseñanza del pensamiento computacional contribuya a su bienestar social (Leal et al., 2021). El contexto fronterizo crea retos relacionados con la falta de recursos, los cambios frecuentes en la matriculación y la alta rotación de alumnado (Haddad et al., 2020). En tales circunstancias, la combinación de innovación didáctica, competencia técnica y estrategias inclusivas brinda una posibilidad de avanzar hacia la equidad y la calidad educativa (Bello & Borrero, 2020).

El uso de tecnologías emergentes, entre ellas simuladores y plataformas interactivas, abre caminos novedosos para abordar los fundamentos del pensamiento computacional (Medina, Torres, & Zúñiga, 2023). El manejo de estas herramientas facilita la comprensión de lenguajes de programación y la aplicación práctica de algoritmos. De acuerdo con Castañeda (2023), la digitalización creciente en América Latina demanda habilidades sólidas en el manejo de software y en el desarrollo de soluciones lógicas, aspectos que inciden en la inserción laboral y en la competitividad.

En el plano de la formación docente, es preciso reflexionar sobre la necesidad de incorporar programas de preparación que no se limiten al componente técnico. El profesorado requiere enfoques didácticos que propicien la participación de niñas y niños que puedan carecer de conocimientos previos y que, en muchas ocasiones, se enfrentan a barreras adicionales (González-Martínez et al., 2024). El fortalecimiento de las habilidades para diseñar secuencias didácticas creativas, la introducción de la lógica computacional con ejemplos cotidianos y la utilización de problemas de la comunidad como punto de partida refuerzan la apropiación significativa de estos saberes.

Las estrategias de aprendizaje conectado con la realidad social del entorno fronterizo no solo aportan en términos de motivación, sino que también fomentan la interacción con elementos locales que ofrecen oportunidades para innovar (Galvis et al., 2020). Cada territorio presenta particularidades. El aprovechamiento de esa diversidad en el salón de clases enriquece la experiencia educativa, al permitir la creación de proyectos que tomen en cuenta temas afines a la colectividad (Bravo-Preciado, López, Hurtado, & Correa, 2024). El pensamiento computacional se ve fortalecido cuando se aborda desde aproximaciones multisectoriales, dando cabida a la exploración de problemas y soluciones de impacto práctico.

Dentro de esa diversidad, la dimensión inclusiva busca reducir las brechas educativas y facilitar el acceso de todos los grupos a competencias que resulten esenciales en la era digital (Haddad et al., 2020). Quienes llegan a la frontera pueden tener rezagos escolares y pocos recursos, lo que aumenta las dificultades de integración. Un enfoque inclusivo, sumado a planes de apoyo específicos, puede revertir el riesgo de exclusión (Párraga et al., 2024). El pensamiento



computacional sirve de puente hacia oportunidades formativas y laborales, siempre y cuando se diseñe un abordaje pedagógico sensible a los retos de cada persona.

La dimensión resolutoria impulsa el desarrollo de la lógica estructurada y el pensamiento crítico (Padrón et al., 2021), por tanto, el alumnado aprende a descomponer retos y a detectar patrones. Estas destrezas impactan no solo la comprensión de la programación, sino la toma de decisiones cotidianas. Un profesorado que motive a la indagación y oriente el proceso formativo activa la curiosidad y promueve la búsqueda de alternativas para problemas reales (Jiménez & Albo, 2021). Esa manera de abordar los contenidos trasciende el aula y puede aplicarse a necesidades concretas que surjan en un contexto de migración y precariedad.

Las aristas pedagógicas están ligadas a la competencia tecnológica y a la habilidad para innovar (Acevedo et al., 2024), el estímulo a la creatividad y la resolución de tareas prácticas ayuda a asumir las dificultades propias de la frontera con una visión constructiva. Ejemplos como la robótica educativa y la programación visual infunden entusiasmo, por cuanto permiten que los jóvenes apliquen lo aprendido en proyectos con fines sociales: la creación de bases de datos de asistencia, el diseño de apps de atención a migrantes o la implementación de sistemas de alerta (González-Martínez et al., 2024).

La colaboración también se alimenta de la diversidad cultural, agrupar estudiantes con distintos orígenes y conocimientos contribuye a la formación de grupos capaces de un intercambio que puede traducirse en soluciones más robustas (Caballero-González & García-Valcárcel, 2020). El acompañamiento docente opera como un hilo conductor para mantener el foco en el objetivo de aprendizaje y en la pertinencia social de los proyectos (León et al., 2020). La construcción conjunta de programas, algoritmos o prototipos profundiza el aprendizaje y refuerza la cohesión social.

El enfoque hermenéutico indica la importancia de interpretar las características del entorno, en un espacio fronterizo, docentes y estudiantes ocupan un escenario donde las dinámicas económicas y migratorias generan incertidumbre (Roig-Vila & Moreno-Isac, 2020). La implementación de estrategias para el desarrollo del pensamiento computacional encierra el potencial de dotar a la comunidad de herramientas para sobreponerse a situaciones cambiantes (Bello & Borrero, 2020). La resiliencia aumenta cuando se promueve la autonomía intelectual y se estimula a la juventud a enfrentar retos utilizando la lógica y la estructuración de proyectos (Leal et al., 2021).

La incorporación de metodologías participativas añade valor al proceso educativo, en este orden, la gamificación y el trabajo en proyectos cooperativos convierten el aprendizaje en una experiencia más atractiva (Olabe & Parco, 2020). Las actividades libres de equipos informáticos, conocidas como “unplugged,” refuerzan la atención en la lógica y el trabajo conjunto, enfocándose en la comprensión de secuencias de instrucciones sin necesidad de componentes costosos (Iturbide & Lope, 2021). Tales iniciativas ofrecen posibilidades para superar obstáculos presupuestales, pues el docente puede reproducir la esencia del pensamiento computacional valiéndose de recursos elementales.

La formación en pensamiento computacional no debe verse como una imposición de contenidos, sino como un proceso que anime la exploración y el cuestionamiento (Padrón et al., 2021), señala que se puede recurrir a ejemplos que aborden problemáticas concretas de la región, como temas de salud, seguridad o asistencia humanitaria (Galvis et al., 2020), por tanto, el desarrollo de proyectos que atiendan estos aspectos logra un mayor sentido de responsabilidad colectiva y de empatía ante la situación de otros grupos, lo que encaja con la finalidad de generar entornos incluyentes (Párraga et al., 2024).

La inquietud hermenéutica sobrepasa el plano metodológico y se introduce en el significado de la práctica educativa. En este orden, el docente que domina competencias interculturales, pedagógicas, técnicas y colaborativas se convierte en un catalizador de la transformación social (Caicedo, 2021). El pensamiento computacional, entendido como un medio para el razonamiento lógico y la creatividad, pasa a ser un recurso que empodera a quienes viven en la frontera (Haddad et al., 2020). Con la expansión de esta propuesta, las aulas podrían



convertirse en espacios de convergencia donde se reconozca la diversidad y se fortalezcan valores como la cooperación y el respeto mutuo.

El ejercicio reflexivo evidencia la necesidad de programas formativos que conecten la actualización técnica con la sensibilidad intercultural (Acevedo et al., 2024), este equilibrio depende de la presencia de instituciones que impulsen al docente a explorar enfoques relacionados con la problemática regional (Bravo-Preciado, López, Hurtado, & Correa, 2024). Se requiere, además, de una gestión educativa comprometida con la provisión de equipos y acceso a redes, así como con la implementación de estrategias de acompañamiento para quienes inician con una brecha en habilidades digitales (Leal et al., 2021).

El diseño de tareas aplicadas al mundo real suele inspirar mayor motivación y participación, pues las y los estudiantes observan la pertinencia de lo aprendido (Iturbide & Lope, 2021). Al plantear ejercicios que toquen la realidad del sector, el pensamiento computacional se convierte en un instrumento para la búsqueda de alternativas frente a desafíos compartidos (Roig-Vila & Moreno-Isac, 2020). Las instituciones pueden proponer ferias de innovación, exhibiciones de prototipos o concursos de programación orientados a la resolución de problemáticas vinculadas con la migración, la salud comunitaria o la productividad local (Galvis et al., 2020).

En las áreas fronterizas, este conjunto de competencias da lugar a la transformación de la educación, siempre que se considere el fenómeno migratorio y la diversidad cultural como factores con gran potencial formativo (Bello & Borrero, 2020). El fomento de la creatividad, la lógica y la participación solidaria contribuye a la integración, el aula deja de ser un lugar de simple transmisión de datos y se convierte en espacio de cocreación, donde se tejen la experiencia digital y la convivencia social (Párraga et al., 2024). El desarrollo del pensamiento computacional favorece la formación de sujetos con habilidades para resolver retos, manifestar ideas de modo claro y asumir la diversidad como fuente de aprendizaje conjunto.

El docente es fundamental al diseñar ambientes que provean estímulos adecuados, integren metodologías colaborativas y propicien el uso inteligente de la tecnología (Vera, 2021, se aconseja un criterio formativo amplio, que abarque la instrucción en lenguajes de programación y la exploración de planteamientos que susciten reflexiones acerca del impacto de la digitalización en la vida cotidiana. Esa visión conecta con la consolidación de la autonomía intelectual, la formación ética y la promoción del trabajo cooperativo (Castañeda, 2023).

Este texto pone en relieve las dimensiones técnica, pedagógica, intercultural, resolutoria, colaborativa, creativa, formativa, contextual, inclusiva y tecnológica, todas se entrelazan y se refuerzan unas a otras. Sin un conocimiento técnico mínimo no se puede enseñar la lógica de la programación; sin habilidad pedagógica no se logran prácticas interactivas; sin estrategias interculturales se cae en la exclusión de ciertos colectivos; sin actualización continua no hay avances sustanciales. Cada una de estas dimensiones encuentra un sustrato interpretativo en la mirada hermenéutica, que concibe la frontera como un ámbito donde convergen identidades y aspiraciones, y donde la enseñanza trasciende el aula para convertirse en un agente de cambio (Marañón & González-García, 2021).

La configuración de docentes preparados para potenciar el pensamiento computacional no consiste únicamente en un proceso técnico, sino también reflexivo, las condiciones complejas que caracterizan la frontera exigen interpretaciones que permitan una lectura ajustada a las necesidades de la comunidad (Caicedo, 2021). El acercamiento a la experiencia vital de quienes aprenden permite diseñar itinerarios de formación donde la lógica, la robótica, las actividades lúdicas y los proyectos comunitarios resulten atractivos y transformadores (Collado Sánchez et al., 2023).

La enseñanza de la programación y la resolución de problemas adquiere sentido cuando la actividad se vincula con la realidad local, con una orientación inclusiva, se aprovecha la diversidad lingüística y cultural para estimular la cooperación y el pensamiento crítico. Cuando se toman en cuenta las restricciones de infraestructura, se busca la optimización de recursos con creatividad, recurriendo a estrategias como las prácticas “unplugged” o la reutilización de materiales (González-Martínez et al., 2024).



La realidad social y la lógica computacional confluyen en proyectos que vinculan los ámbitos escolar y comunitario, a través de simulaciones o prototipos de bajo costo, apropiados para zonas de difícil acceso a la tecnología (Medina, Torres, & Zúñiga, 2023). El profesorado necesita, entonces, capacidad de gestión, capacidad resolutoria y, sobre todo, un compromiso con la equidad, al supervisar un proceso de enseñanza-aprendizaje incluyente (Haddad et al., 2020).

Así, la transformación educativa comienza con la preparación docente, respaldada por instituciones que faciliten planes de formación continua y la adquisición de equipos, los estudios revisados confirman la importancia de los enfoques basados en la aplicación real, la generación de iniciativas compartidas y la atención prioritaria a las diferencias culturales (Galvis et al., 2020). Este acervo de conocimientos configura un escenario en el que el pensamiento computacional trasciende la idea de la computación en sí y se proyecta como una vía para el desarrollo integral de la población estudiantil.

Por consiguiente, la perspectiva hermenéutica sugiere que la enseñanza del pensamiento computacional en un contexto complejo y diverso se beneficia de un docente que reconozca la complejidad sociocultural, busque la mejora de la calidad de vida y promueva la formación integral (Acevedo et al., 2024). La zona fronteriza ofrece oportunidades para el intercambio de experiencias, la innovación y la construcción conjunta de saberes. El pensamiento computacional, en esta línea, se coloca como una herramienta para la creación de ambientes participativos, colaborativos y orientados hacia el crecimiento colectivo (Bello & Borrero, 2020)., en este orden, el profesorado desempeña un papel decisivo al integrar metodologías que combinen habilidades digitales, valores interculturales y procesos reflexivos, metas que alientan el desarrollo de ciudadanos responsables, autónomos y creativos.

CONCLUSION

La revisión desarrollada permite evidenciar la relevancia de integrar el pensamiento computacional en contextos fronterizos como el de Cúcuta-Venezuela, reconociendo su aporte a la formación de estudiantes capaces de enfrentar retos sociales, tecnológicos y culturales cada vez más complejos. Desde una óptica hermenéutica, esta incorporación va más allá del simple dominio técnico o de herramientas digitales, para adentrarse en la realidad sociocultural y migratoria de la frontera. Por tanto, el profesorado no solo requiere competencias pedagógicas y tecnológicas, resulta indispensable la disposición para adecuarse a las particularidades de las comunidades, la diversidad cultural, la alta rotación escolar y las limitaciones de infraestructura, factores que exigen una praxis docente crítica, reflexiva e inclusiva.

En este panorama, las competencias docentes descritas técnicas, pedagógicas, interculturales, resolutorias, colaborativas, creativas, formativas, contextuales, inclusivas y tecnológicas, se configuran como ejes fundamentales para propiciar un aprendizaje activo del pensamiento computacional. Dichas competencias no operan de forma aislada, sino que se entrelazan en la búsqueda de la calidad educativa y la equidad social, posibilitando que estudiantes de distintos orígenes y experiencias, incluidas aquellas asociadas a la movilidad migratoria, desarrollen no solo habilidades cognitivas y lógicas, sino también valores de cooperación y respeto a la diversidad. Esta perspectiva hermenéutica, que articula el entendimiento crítico de los discursos académicos con la praxis educativa en territorios fronterizos, da cuenta de la necesidad de un profesorado capaz de movilizar, adaptar y transformar estrategias didácticas en función de los desafíos locales, promoviendo así el desarrollo integral de la comunidad y el fortalecimiento del tejido social.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.



AGRADECIMIENTOS

A los docentes y estudiantes que luchan cada día por superarse íntegramente desde la educación como eje fundamental de la sociedad.

REFERENCIAS

- Acevedo, H. M. V., Suarez, L. J. L., & Medina, L. D. F. (2024). Computational thinking: A 21st-century skill. Systematic review in Scopus [Pensamiento computacional: Una competencia del siglo XXI. Revisión sistemática en Scopus]. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 1–16.
- Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., Arnay, R., & León, C. (2020). Educational robotics simulator for the promotion of computational thinking [Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).
- Bello, W. V., & Borrero, N. R. (2020). Venezuelan migration and education in the Arauca border department of Colombia [La migración venezolana y la educación en la frontera del departamento Arauca-Colombia]. *Línea Imaginaria*, 10, 1–24.
- Bravo-Preciado, W., Castiblanco-Carrasco, R. A., & Pascuas-Rengifo, Y. S. (2024). A critical perspective for teaching computational thinking [Perspectiva crítica para la enseñanza del pensamiento computacional]. *Revista Politécnica*, 20(39), 196–207.
- Buitrago, L. M., Laverde, G. M., Amaya, L. Y., & Hernández, S. I. (2022). Computational thinking and STEM education: Reflections for inclusive education from pedagogical practices [Pensamiento computacional y educación STEM: Reflexiones para una educación inclusiva desde las prácticas pedagógicas]. *Panorama*, 16(30), 12.
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). Learning with robotics in primary education? A way to stimulate computational thinking [¿Aprender con robótica en educación primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional]. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, Article e22957. <https://doi.org/10.14201/eks.22957>
- Caicedo, F. B. (2021). Social perspective of education on the Colombia-Venezuela border [Perspectiva social de la educación en la frontera colombo-venezolana]. *Huellas Rurales*, 9(2).
- Castañeda, A. M. (2023). Computational thinking for a society 5.0 [Pensamiento computacional para una sociedad 5.0]. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 25, 111–140.
- Collado Sánchez, M., Pinto Llorente, A. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Computational thinking in primary school teachers: A systematic review [Pensamiento computacional en el profesorado de primaria: Una revisión sistemática]. *Campus Virtuales*, 12(2), 147–162.
- Galvis, L. N., Montero, M. A., & Jaimes, M. C. (2020). Education as a response to the transformation of the Colombia-Venezuela border: A perspective from social work [La educación, un eje de respuesta a la transformación de la frontera colombo-venezolana: Una lectura desde el trabajo social]. *Revista Espacios*, 41(15), 1015.
- Garay, I. J. S., & Quintana, M. G. B. (2021). From computational thinking to creative thinking: An analysis of their relationship in secondary education students [Del pensamiento computacional al pensamiento creativo: Un análisis de su relación en estudiantes de educación secundaria]. *Icono14*, 19(2), 261–287.
- García, J. M. (2020). The expansion of computational thinking in Uruguay [La expansión del pensamiento computacional en Uruguay]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).
- González-Martínez, J., Peracaula i Bosch, M., & Meyerhofer-Parra, R. (2024). Impact of intensive programming training on the development of computational thinking in future teachers [Impacto de una formación intensiva en programación en el desarrollo del



- pensamiento computacional en futuros/as maestros/as]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 187–208.
- Guiza, R. R. M., & Bennasar, F. N. (2021). Computational thinking: An educational strategy in times of pandemic [Pensamiento computacional: Una estrategia educativa en épocas de pandemia]. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 89–106.
- Haddad, M. E. P., Sánchez, M. R. T., & Cardona, C. A. P. (2020). Impact of the Venezuelan migration crisis on public schools in the municipality of Cúcuta [Impacto de la crisis migratoria venezolana en los colegios públicos del municipio de Cúcuta]. *Gestión y Desarrollo Libre*, 4(7).
- Iturbide, J. Á. V., & Lope, M. M. (2021). Analysis of "computational thinking" from an educational perspective [Análisis del "pensamiento computacional" desde una perspectiva educativa]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68).
- Jiménez, C. S. H., & Albo, M. V. (2021). Computational thinking as a generic skill: A systematic review [Pensamiento computacional como una habilidad genérica: Una revisión sistemática]. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1055–1078.
- Leal, O. L. R., Manrique, R. D. B. C., & Manrique, L. C. (2021). Migrant students in the adaptation of Colombian education [Estudiantes migrantes en la adaptación de la educación colombiana]. *Boletín Redipe*, 10(9), 526–543.
- León, H. M., Neira, R. H., Marín, D. P., & León, S. R. M. (2020). Improving computational thinking in secondary school students with unplugged tasks [Mejora del pensamiento computacional en estudiantes de secundaria con tareas unplugged]. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, Article e24.
- Marañón, Ó. M., & González-García, H. (2021). A narrative review of computational thinking in compulsory secondary education [Una revisión narrativa sobre el pensamiento computacional en educación secundaria obligatoria]. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 27, 169–182.
- Medina, D. I. A., Torres, D. R. A., & Zúñiga, C. M. R. (2023). Institutional capacity of the municipality of Maicao to respond to service demand: Education and health in a migration crisis [Capacidad institucional del municipio de Maicao para responder la demanda de servicios: Educación y salud en crisis migratoria]. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 14(1), 205–237.
- Olabe, X. B., & Parco, M. E. O. (2020). Integration of computational thinking in basic education: Two pedagogical experiences of online collaborative learning [Integración de pensamiento computacional en educación básica: Dos experiencias pedagógicas de aprendizaje colaborativo online]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).
- Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2021). An approach to a definition of computational thinking [Aproximación a una definición de pensamiento computacional]. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 55–76.
- Párraga, A. P. B., Chávez, A. L. B., Jaen, N. G. H., Alay, N. A. M., & Araujo, A. L. V. (2024). Computational thinking: A key skill for the new era [Pensamiento computacional: Habilidad primordial para la nueva era]. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 5177–5195.
- Pérez, T. V., Velásquez, A. M. P., & Silva, H. F. C. (2022). Multiculturalism and the border: A contrast between policies and the reality of educational institutions on the Colombia-Venezuela border [Multiculturalismos y frontera: Una contrastación entre las políticas y la realidad de las instituciones educativas de la frontera colombo-venezolana]. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 120–134.
- Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020). Computational thinking in education: Bibliometric and thematic analysis [El pensamiento computacional en educación: Análisis bibliométrico y temático]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).



Vera, M. D. M. S. (2021). Robotics, programming, and computational thinking in early childhood education [La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil]. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), 209–234.

Derechos de autor: 2025 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>