

# **EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO CATALIZADOR PRAGMÁTICO Y SINÉRGICO DE SABERES**

## **COMPUTATIONAL THINKING AS A PRAGMATIC AND SYNERGIC CATALYST OF KNOWLEDGE**

*Milvia Luceny Pantoja Mena<sup>2</sup>*

***Fecha recibida:*** 25/07/2023

***Fecha aprobada:*** 09/08/2023

***Derivado del proyecto:*** La competencia trabajo en equipo en el ámbito de la educación.

***Institución financiadora:*** Recursos Propios de la autora.

***Pares evaluadores:*** Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

---

<sup>2</sup> Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT)

Revista Diálogos Interdisciplinarios en Red - REDIIR

Vol.12 N°2

## RESUMEN

El pensamiento computacional ha incursionado en el ámbito educativo como un componente fundamental en la formación de ciudadanos capaces de afrontar y resolver problemas propios de la cuarta revolución industrial, tomar de decisiones, desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico.

El presente trabajo expone inicialmente la problemática general derivada de la implementación del pensamiento computacional en la educación en algunos entornos educativos, específicamente en el contexto de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, institución oficial de la ciudad de Pasto - Colombia enfatizando en las modalidades técnicas.

Posteriormente se aborda aportes de algunos autores representativos, al concepto de pensamiento computacional, útiles para la reflexión y comprensión de su alcance.

Se plantea alternativas para lograr una propuesta transdisciplinar e interdisciplinar para superar barreras, contribuir al mejoramiento de la enseñanza y la formación de una manera pertinente y efectiva, de ahí la posibilidad de abordar el pensamiento computacional desde una integración holística teniendo en cuenta las áreas técnicas de educación media: Diseño Gráfico, Electrónica y Computación. Se utilizó como técnica de recolección de información la revisión documental, la metodología se fundamenta en el paradigma cualitativo.

Finalmente se da a conocer políticas educacionales e iniciativas de pensamiento computacional en algunos países del mundo a fin de considerar un panorama de los proyectos y avances desde diferentes gobiernos y entidades.

**PALABRAS CLAVE:** Pensamiento computacional, integración, enseñanza y formación, resolución de problemas, pensamiento crítico.

## **ABSTRACT**

Computational thinking has entered the educational field as a fundamental component in the training of citizens capable of facing and solving problems inherent to the fourth industrial revolution, making decisions, and developing creativity and critical thinking.

The present work initially exposes the general issues arising from the implementation of computational thinking in education in some educational settings, specifically in the context of I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, an official institution in the city of Pasto, Colombia, with an emphasis on technical modalities.

Subsequently, contributions from some representative authors to the concept of computational thinking are addressed, which are useful for reflection and understanding of its scope.

Alternatives are proposed to achieve a transdisciplinary and interdisciplinary approach to overcome barriers and contribute to the improvement of teaching and training in a relevant and effective manner. Hence, the possibility of addressing computational thinking through a holistic integration, taking into account the technical areas of secondary education: Graphic Design, Electronics, and Computing. Document review was used as the information collection technique, and the methodology is based on the qualitative paradigm.

Finally, educational policies and computational thinking initiatives in various countries around the world are presented to provide an overview of projects and advancements from different governments and entities.

**KEYWORDS:** Computational thinking, integration, teaching and training, problem solving, critical thinking.

## INTRODUCCIÓN

La presente ponencia surge de la tesis doctoral denominada “Mirada Holística al Desarrollo del Pensamiento Computacional en la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo de Pasto- Nariño” correspondiente al doctorado en Ciencias de la Educación con énfasis en investigación, evaluación y formulación de proyectos educativos de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá- UMECIT. El trabajo se encuentra en desarrollo.

Actualmente atravesamos por la una revolución industrial colmada de grandes cambios que avanzan en tiempo y espacio de manera exponencial, son transformaciones que afectan las estructuras económicas, sociales y sin duda el ámbito educativo. Esta revolución digital, desencadena múltiples necesidades para desarrollar los procesos donde el conocimiento es el eje central. Nace así la necesidad de aprender a pensar computacionalmente (Kong et al., 2019); requisito que cobra especial importancia en la pedagogía para asegurar una formación de calidad.

El pensamiento computacional sugiere nuevas alternativas pedagógicas como respuesta a la exigente sociedad actual. Se hace necesario para formar a las generaciones futuras frente a una revolución vertiginosa y para solucionar problemas mientras se desarrolla competencias y habilidades adherentes en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

Diferentes países del mundo han establecido normas y adelantado procesos para su incursión en la educación. Su aplicación en el contexto educativo es trascendental dada su consideración como una habilidad analítica fundamental del mismo modo que lo es la lectura, la escritura y la aritmética (Wing, 2006).

Desafortunadamente su articulación en el ámbito educativo colombiano y específicamente en la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, ha irrumpido en una serie de aspectos que han desencadenado confusiones e inteligibilidades para su provechosa aplicación. La I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, ofrece formación especializada mediante diferentes áreas técnicas cuyo funcionamiento se encuentra desarticulado, desenfocado y aislado.

En este trabajo se pretende reflexionar y analizar de manera crítica la problemática en torno al pensamiento computacional en Colombia y en la Institución educativa contexto de estudio, con el fin de plantear una propuesta encaminada a la aplicación sinérgica e interdisciplinar del pensamiento computacional en la educación media técnica y demás áreas del conocimiento.

Su abordaje surge de la importancia de incluir el pensamiento computacional en la praxis pedagógica dada la necesidad de su aplicación por el alto potencial en la resolución de problemas de la vida diaria, razonamiento y pensamiento crítico, pensamiento lógico, abstracto y demás capacidades asociadas a su desarrollo desde múltiples perspectivas y áreas de conocimiento.

El desarrollo del presente proyecto contribuye a la filosofía Institucional de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo: política, objetivos, alcance del Sistema de Gestión de Calidad en cada uno de sus procesos misionales, así como también se ajusta a los intereses de Doctorado en ciencias de la Educación de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá -UMECIT- en la línea de investigación educación y sociedad que fortalece la concepción humanista institucional.

### **Problemática**

El desarrollo del pensamiento computacional ha tomado auge en la actualidad dentro de la educación, se podría decir que se ha convertido en tendencia pedagógica, sin embargo, su aplicación en la relación enseñanza-aprendizaje no es muy acertada y eficiente debido a complejidades que acarrea su comprensión y su incursión en la educación formal.

La problemática está centrada esencialmente, en una visión reduccionista, práctica y teórica en torno pensamiento computacional, a su concepción y comprensión, como también a su aplicación de manera aislada y desarticulada. A menudo suele acreditarse como una competencia que únicamente le corresponde al área de tecnología e informática, presenta confusiones con la alfabetización digital y frecuentemente se entiende únicamente como programación o codificación.

Adicionalmente a esto, la percepción confusa y aprehensión ambigua en la educación, obstaculiza su apropiación y por consiguiente su aplicación en la relación enseñanza-aprendizaje. La interpretación y praxis pedagógica en torno al pensamiento computacional se restringe al campo informático sin aprovechar la amplia magnitud de su aplicación al poder razonar en diferentes situaciones y en varias áreas de conocimiento.

Algunas investigaciones declaran la articulación del pensamiento computacional en los sistemas educativos de muchos países, incluyéndolo en el currículo de la educación obligatoria o considerando proyectos de su incorporación. Sin embargo, aún existe una falta de consenso entre los expertos a nivel mundial sobre un marco conceptual preciso que describa sus principales componentes y tampoco se dispone de criterios sobre cómo enseñarlo en las distintas etapas educativas, cómo integrarlo y evaluarlo dentro de las disciplinas actuales. (Adell et al., 2019).

Los jóvenes de hoy en día dominan y son hábiles en el manejo de la tecnología convirtiéndose en consumidores activos de esta, pero carecen del entendimiento suficiente para valorar y concebir la lógica subyacente de estos avances. Ante esta situación es necesario apoyar su formación con bases y principios de pensamiento computacional para que más allá del consumismo frenético, sean creadores e innovadores. (Hits et al., 2015).

En Colombia, se ha llevado a cabo desde el año 2019 iniciativas para fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en el sistema educativo colombiano mediante la estrategia Coding for Kids- CFK- del Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de la información y las Comunicaciones y el British Council. A su vez este proyecto lleva a cabo programas de formación docente, prácticas de promoción del pensamiento computacional a niños mayores de 10 años, creación de una comunidad de aprendizaje y un acompañamiento institucional con enfoque de género (MEN et al., 2021).

Además de esto se han puesto en funcionamiento acciones contempladas en el CONPES 3988 Consejo Nacional de Política Económica y Social como política nacional pública que permiten impulsar la innovación a través de las tecnologías digitales (DNP, 2020).

Si bien estos objetivos han coadyuvado a introducir el pensamiento computacional en el aula, existen falencias que aún están pendientes de arbitrar para lograr un proceso efectivo. La integración del pensamiento computacional debe contemplarse más allá del área de tecnología e informática, las estrategias son genéricas y no se ajustan a las particularidades del entorno y de los estudiantes, existe baja apropiación conceptual del pensamiento computacional como habilidad fundamental del siglo XXI por parte de las comunidades educativas lo cual conlleva a una menor autoeficacia que afecta la capacidad de asumir este aspecto como importante en el aula de clases.

Adicionalmente a esto, no se consolidan lineamientos o estándares específicos que figuren dentro de las políticas públicas colombianas para que las Instituciones educativas adhieran el pensamiento computacional al currículo educativo y para que actúen de forma integradora e interdisciplinaria en los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Es probable que las causas generales de esta problemática se enfoquen en el exiguo conocimiento e interpretación por parte de docentes y directivos, desactualización de currículos educativos, metodologías y estrategias didácticas tradicionales o falta de conciencia sobre la importancia de integrar saberes desde diferentes disciplinas a través del pensamiento computacional.

Asimismo, el contexto colombiano, nariñense y pastuso presenta límites y dificultades en cuanto al insuficiente acceso a conectividad y tecnologías digitales, actitud adversa hacia la apropiación del pensamiento computacional en las comunidades educativas, ausencia de instrumentos de evaluación enfocados a esta competencia, baja cobertura en el acompañamiento a docentes en el ejercicio de su práctica docente.

Estas cuestiones que obstaculizan el íntegro provecho del pensamiento computacional en la educación, generan una distorsión de los procesos educativos con la cuarta revolución industrial; teniendo en cuenta que la sociedad y los sistemas de producción, de servicios y de consumo demandan profesionales cualificados en las industrias de la información (Zapata-Ros, 2015) que sean capaces de crear soluciones a problemas real para que las nuevas generaciones puedan contribuir en la solución de los grandes desafíos del Siglo XXI.

Las nuevas realidades y el contexto particular del municipio de Pasto – Nariño- Colombia, exige un cambio sistémico de paradigma que trascienda imaginarios tradicionales pedagógicos. Indudablemente son retos grandes que requieren de liderazgo, actualización e impacto social.

Lo expuesto anteriormente lleva a plantear una propuesta alternativa que permita abordar tensiones y limitantes del pensamiento computacional específicamente en el contexto pedagógico de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo de Pasto- Nariño, al sur de Colombia, que conlleve a superar barreras que bloquean las expectativas de lograr grandes resultados en la formación de adolescentes y jóvenes.

La Institución Educativa Municipal Luis Eduardo Mora Osejo se encuentra acreditada en alta calidad desde el año 2015, ofrece educación media técnica en las modalidades de: diseño gráfico, electrónica, computación y salud. Sus procesos de mejora continua se orientan a la formación de competencias académicas, ciudadanas y laborales enmarcadas en la misión, visión y filosofía institucional; sin embargo, hay preocupación por los bajos resultados en las pruebas de Estado, lo cuales evidencian dificultades a nivel de los procesos de educación y formación que ameritan una renovación donde el desarrollo del pensamiento computacional cobra especial importancia al facilitar el pensamiento crítico, lógico, trabajo en equipo.

El pensamiento computacional se considera como una habilidad significativa que según (Wing, 2011), implica definir, comprender y resolver problemas, usar el razonamiento en múltiples niveles de abstracción, comprensión, aplicación y automatización, importante para aplicar en la población estudiantil de educación media, en este caso aportaría mucho su implementación desde una perspectiva holística a nivel de áreas técnicas y también otras áreas de conocimiento.

El horizonte institucional de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo conduce a una formación que permite contribuir con sentido crítico al desarrollo humano sostenible y a la transformación del entorno social, así mismo su visión se encamina a liderar procesos de formación académica, ambiental y laboral de calidad a través de la formación orientada al campo técnico que permita a los estudiantes a través del pensamiento crítico reflexivo, enfrentar con éxito los nuevos retos de la sociedad (PEI, 2021). En este sentido es importante reconocer las dificultades que se presentan en la formación técnica y áreas de conocimiento



conjuntas, para afrontarlas tomando al pensamiento computacional como detonante constructivo y eje integrador en las diferentes disciplinas.

Además de los aspectos que colisionan con el desarrollo efectivo y real del pensamiento computacional mencionados previamente, en la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo existen dificultades como el aislamiento entre las modalidades de formación técnica, barreras y limitantes en torno al trabajo conjunto centrado en la resolución de problemas, el trabajo académico es apartado e incomunicado, no hay diálogo e interacción, además no existe interdisciplinariedad con las demás áreas de conocimiento, aspecto fundamental para superar los conflictos de formación.

Asimismo, cabe la consideración de que al estar en un tiempo de transformaciones continuas y situaciones disruptivas tecnológicas y sociales; en este escenario educativo de Nariño, aun se continúa enseñando lo mismo de hace varios años, las asignaturas se dictan de manera magistral y aisladas unas de las otras, lo que genera en algunos casos que los estudiantes no le encuentran sentido a lo que aprenden y lo que aprenden es de corta duración desarrollando cierto rechazo por las asignaturas (Botero, 2018).

Esta realidad institucional que hace parte del contexto nariñense exige una propuesta pedagógica integradora e innovadora que permita hacer visibles esfuerzos de trabajo conjunto en torno al pensamiento computacional como alternativa eficaz para aunar conocimientos, planteamientos y proposiciones que favorezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje aprovechando las bondades de esta habilidad mental.

### **Bosquejos conceptuales de pensamiento computacional.**

El concepto de pensamiento computacional se introdujo con las ideas pioneras de (Papert, 1980) investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), aceptado por muchos como el padre del pensamiento computacional, por sus trabajos realizados con lenguajes de programación visual. Sus consideraciones acerca de este término radican en las posibilidades que la computación ofrece para generar ideas, aprender, pensar y crecer, emocional y cognitivamente.

El trabajo de Jeanette (Wing, 2006) argumenta el pensamiento computacional como una habilidad esencial para todos, que implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano y que incluye herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la computación. Este concepto defiende la idea de incorporar el pensamiento computacional en la educación de todo ser humano impactando su aplicación en diferentes disciplinas.

Posteriormente (Wing, 2011) define el pensamiento computacional como un proceso que implica formulación de problemas y sus soluciones que puedan llevarse a cabo efectivamente por un procesador de información. Consecuentemente, Jeanette Wing a lo largo de sus publicaciones, ha dado razones para considerar al pensamiento computacional como un conjunto procesos cognitivos fundamentales y con beneficios educativos para mejorar las habilidades intelectuales de las personas y la capacidad de pensar computacionalmente transferida a cualquier dominio del conocimiento (Wing, 2014), puede ser usado en la investigación en ciencias y en humanidades, es posible emplearlo eficazmente en la resolución de problemas y procesos científicos (National Research Council, 2011).

La Royal Society por su parte, señala que el pensamiento computacional no solamente es una obra humana, sino que también se encuentra presente en la naturaleza, en el mundo que nos rodea, en los sistemas naturales y artificiales. (Royal Society, 2012, como se citó en INTEF, 2017).

Por otro lado, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación (CSTA) en 2011, desarrollaron una definición operativa apropiada para la educación (K12) la cual incluye pero no se limita a formular problemas con el uso de un equipo de cómputo u otra herramienta, organización de datos de forma analítica y bien organizada, datos representados como abstracciones y simulaciones de los mismos, pensamiento algorítmico para automatización de procesos, descubrir una serie de pasos efectivos, transferir y generalizar el proceso de solución de problemas en diferentes dimensiones.

De igual manera plantean actitudes y valores que se desarrollan con ayuda del pensamiento computacional como: confianza, persistencia en el trabajo de problemas complejos, tolerancia, trabajo en equipo para el logro de objetivos. (CSTA, ISTE, 2011).

Aunque existen las definiciones anteriores; los actuales desarrollos tecnológicos y los análisis al respecto de las competencias de alfabetización digital, favorecen nuevos elementos relacionados con el pensamiento computacional, y, aunque que se tratado de introducir en el currículo de distintos niveles educativos, no existe una definición formal para el término, por lo cual estas iniciativas son variadas en cuanto a contenido y naturaleza (García-Peñalvo, 2016, como se citó en Polanco et al., 2021).

No obstante, a pesar del poco consenso que se ha encontrado en torno a la definición de pensamiento computacional, hay proposiciones de que una definición no es tan importante, como lo es el cómo se enseña el pensamiento computacional y cómo se puede observar su adquisición. (Selby, 2013).

Algunas investigaciones realizadas en torno al pensamiento computacional reiteran la importancia de la integración del pensamiento computacional como un eje transversal del currículo en otras asignaturas diferentes a la informática o computación. (Adell et al., 2019).

### **Propuesta alternativa transdisciplinar e interdisciplinar.**

El presente proyecto se origina a razón de la problemática que irrumpe el desarrollo del pensamiento computacional en Colombia y en el contexto nariñense concretamente en la I.E.M. Luis Eduardo Mora Osejo.

Esta investigación busca formular una propuesta metodológica que permita superar las limitaciones en torno al pensamiento computacional mediante la integración de saberes correspondientes a las áreas técnicas y otras áreas de la educación media de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo tomando esta habilidad como esencia transversal frente a la desfragmentación de conocimientos.

Se tiene en cuenta que su aplicación no únicamente está restringida a una asignatura exclusiva como la tecnología e informática, sino que es posible aplicarla de manera amplia para razonar y trabajar sobre otros tipos de situaciones y áreas de conocimiento (Zapata-Ros, 2015). Reforzando esta consideración, Wing postula el pensamiento computacional como una habilidad analítica fundamental que implica diversas herramientas mentales que revelan la

amplitud del campo de la computación; estas actitudes y habilidades universales las deben aprender y usar todas las personas, no solo los científicos computacionales (Wing, 2006).

El objetivo principal es desarrollar una propuesta integradora empleando el pensamiento computacional como núcleo interdisciplinar y transversal en la formación media técnica y de otras áreas del conocimiento en la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo. Para este estudio es importante:

- Registrar y determinar la articulación del pensamiento computacional en el Proyecto Educativo Institucional PEI, planes de estudio y estándares de aprendizaje, con el fin de reconocer información contemplada en documentos formales que dirigen a la Institución.
- Indagar saberes y competencias con respecto al pensamiento computacional en el personal docente para valorar su alcance.
- Inspeccionar conocimientos relacionados con el pensamiento computacional en los estudiantes a fin de escalar y medir sus aprendizajes previos.
- Averiguar estrategias, métodos, procedimientos, actividades dentro de la enseñanza del pensamiento computacional por parte de los docentes con el propósito de ahondar en la praxis pedagógica.
- Crear una propuesta en torno al pensamiento computacional e innovación educativa desde un enfoque holístico que permita la interacción de los saberes de las áreas técnicas y otras áreas de conocimiento con la finalidad de:
  - Potenciar las competencias del siglo XXI: solución de problemas, pensamiento crítico y lógico, investigación, comunicación, creatividad y colaboración, en el estudiantado.
  - Desarrollo de competencias técnicas transversales de las áreas de: computación, electrónica, diseño gráfico, salud; cuyo desarrollo académico se realiza de forma aislada y apartada.
  - Integrar conocimientos de diferentes asignaturas que actualmente trabajan de forma independiente
  - Fortalecer las competencias laborales, académicas y ciudadanas integrando conocimientos.

- Mejorar el aprendizaje de manera significativa mediante la abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, creación de algoritmos.
- Transformar la formación de los estudiantes de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta resultados de pruebas internas y externas, entre ellas la formación de ciudadanos críticos a través del componente axiológico.
- Aportar al conocimiento desde la investigación, dando solución a problemas del entorno local para que otras instituciones educativas, tomen como referencia, repliquen y se beneficien de este caso de estudio.
- Lograr la democratización del aprendizaje para que toda la comunidad educativa se involucre de forma efectiva y participativa a través del pensamiento computacional.
- Preparar a las futuras generaciones para nuevos trabajos y nuevas ocupaciones con habilidades y desarrollo de capacidades de acuerdo a la demanda social.
- Superar paradigmas encasillados en designar a unas pocas personas hábiles para desarrollar el pensamiento computacional y acotarlo únicamente a la programación.
- Evidenciar que la praxis pedagógica basada en el desarrollo del pensamiento computacional es multidimensional y no es exclusivo del área de tecnología e informática.
- Trascender la educación hacia una nueva era, fundamentando en nuestra población estudiantil de educación media, interés y capacidad para ser creadores e innovadores de conocimiento, no consumidores dentro del sistema imperante.
- Cimentar las bases para guiar el acoplamiento del pensamiento computacional dentro del currículo escolar.

Mejorar la calidad educativa.

¿Por qué es importante abordar el pensamiento computacional desde una propuesta alternativa integradora?

La sociedad actual se enmarca en una revolución incesante presentando cambios estructurales de alto significado y transformación, en una alta magnitud, velocidad y alcance (Schwab, 2016). Encontramos un impactante mundo en el que el internet de las cosas, la automatización, la robótica y la inteligencia artificial con sus cambios disruptivos y acelerados nos conduce a una modernidad líquida que según (Bauman, 2000), su fluidez y

constante transitoriedad, arremete a factores sociales, económicos y educativos, es, en este último ámbito donde es conveniente evitar que la enseñanza – aprendizaje se convierta en víctima de esta liquidez.

En efecto, la disrupción tecnológica, interactúa con variables socioeconómicas, geopolíticas y demográficas generando convulsión en el mercado laboral (Rifkin, 2010; WEF, 2016). La amplitud y profundidad de esa revolución exige repensar cómo mejorar el desarrollo de los países desde la educación hacia una economía global más inclusiva, innovadora y centrada en el ser humano (Foro económico mundial, 2022).

¿Cómo es posible lograrlo desde el desarrollo del pensamiento computacional?

Evolucionando la labor pedagógica a través de propuestas integradoras que trasciendan la independencia hacia una interdisciplinariedad y transdisciplinariedad de las áreas, coaccionada para contrarrestar el impacto negativo de la tecnología.

El pensamiento computacional pensado y ejecutado desde una perspectiva integradora con diferentes áreas de conocimiento, se convierte en pilar fundamental y aliado importante en el desafío de alcanzar una educación inclusiva y equitativa de calidad, objetivo de desarrollo sostenible enmarcado en los intereses de la organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura –UNESCO - a nivel mundial. (UNESCO, 2015).

De igual manera se vincula con las competencias y estándares a nivel internacional de entidades como la Sociedad Internacional para la tecnología en la educación- ISTE-, la Asociación de docentes en ciencias de la computación – CSTA-, la iniciativa internacional Evaluación y enseñanza de las destrezas del siglo XXI - ATC21S-, la Sociedad para el aprendizaje del siglo XXI -P21- entre otras.

Se destaca una acertada coherencia con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico- OCDE- entidad a la cual pertenece Colombia; mediante el programa para la valoración estudiantil internacional- PISA- el cual ha anunciado dentro de sus lineamientos orientaciones que están dirigidas a incorporar el pensamiento computacional en uno de los componentes de sus pruebas (OCDE, 2019) ante lo cual es pertinente consolidar y fortalecer la praxis pedagógica en este aspecto.

De igual forma, es conveniente desarrollar este tipo de propuestas teniendo en cuenta que las pedagogías sobre pensamiento computacional están menos desarrolladas que las de otros campos del conocimiento, no existe mucha evidencia sobre los mejores métodos de enseñanza disponibles (INTEF, 2017).

El desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica secundaria y media de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, es prioritario ya que posibilita formar ciudadanos capaces y autónomos, generar conocimiento a través de la investigación, innovar en los procesos educativos, mejorar la calidad educativa, aprovechar al máximo el potencial del pensamiento computacional como habilidad multifacética para fomentar las competencias nuevas en los estudiantes a través de su aplicación integral e implementación interdisciplinar y transdisciplinar.

Es necesario que en la región Nariñense y en el municipio de Pasto se desarrollen investigaciones y practicas pedagógicas teniendo como eje el pensamiento computacional, para permitir que los docentes y estudiantes potencien sus capacidades, descubran habilidades y refuercen competencias que se ajusten a las necesidades de esta época.

En este contexto educativo, la propuesta se alinea con la consecución del horizonte institucional de la I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo dirigida a la formación de competencias académicas, ciudadanas y laborales que permitan contribuir críticamente al desarrollo humano y transformación social buscando liderar una formación académica, ambiental y laboral a través del pensamiento crítico reflexivo para que los estudiantes enfrenten con éxito los nuevos retos de la sociedad. (PEI, 2021).

El proyecto en desarrollo es pertinente y oportuno para la población estudiantil de educación media a la cual está dirigido (Grados 10° y 11°), dados los procesos de educación técnica especializados en computación, diseño gráfico, electrónica y salud; enseñanza orientada al desempeño laboral basado en competencias. Encaja dentro del enfoque pedagógico institucional fundamentado en la escuela democrática, crítica, transformadora y la teoría cognitiva; por la búsqueda de una transformación en el quehacer docente, desarrollo multifacético de las capacidades e intereses de los estudiantes, si alejarse de la continua formación de valores que construyen el “buen vivir”. (PEI, 2021).

En este orden de ideas las practicas pedagógicas enfocadas al desarrollo integral del pensamiento computacional ayudan a la formación teórica y práctica, incorporando la ciencia y la técnica, para mejorar la capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y avance científicos (Ley 115. Art. 32).

### **Experiencias e iniciativas de pensamiento computacional en algunos países del mundo.**

En la mayoría de los países europeos el mayor interés que predomina para introducir el pensamiento computacional de forma curricular en el entorno escolar es fomentar las competencias del siglo XXI, para lograr una participación activa en la sociedad del conocimiento (INTEF, 2017).

Según el Informe del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017); algunos países como: Inglaterra, Finlandia, han sido pioneros en priorizar el pensamiento computacional y la programación en los centros escolares de primaria y secundaria. Inglaterra ha impulsado con su iniciativa a otros países del mundo.

Francia, Italia, Turquía y Polonia pretenden impulsar la enseñanza del pensamiento computacional y sus conceptos en la enseñanza obligatoria en su país promoviendo aspectos como el pensamiento algorítmico y la computación.

Por su parte República Checa, Irlanda, Grecia y Suecia; se encuentran en planes para introducir el pensamiento computacional en la enseñanza obligatoria. Cada país efectúa un nivel diferente de debate político para toma de decisiones al respecto.

Otros países presentan una larga trayectoria en pensamiento computacional como Austria, Chipre, Israel, Lituania, Hungría, Eslovaquia; los cuales fomentan el pensamiento algorítmico, resolución de problemas, programación como componentes fundamentales en la enseñanza obligatoria.

Estados Unidos ha establecido políticas desde 2011 con el objetivo de frenar la desventaja en innovación y competitividad (International Technology Association of América, 2003; Sargent, 2004, como se citó en CSTA & ISTE, 2011). Es así como la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación - ISTE- y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación – CSTA- convocados por la Fundación Nacional para la Ciencia -NFS-



realizaron un proyecto designado: Apoyo al liderazgo intelectual para el Pensamiento Computacional en el Currículo Educativo Escolar, que busca desarrollar habilidades básicas del pensamiento computacional transversales al currículo y que todos los docentes de diferentes asignaturas y niveles de la educación escolar (K-12) contribuyan con este propósito.

Iniciativas de países latinoamericanos como Argentina, acentúan la importancia de la formación en pensamiento computacional como una actitud y un conjunto de habilidades universales que todos pueden desarrollar y que es conveniente enseñar a generaciones de jóvenes, para que conozcan que hay detrás de las nuevas tecnologías. Esto se logra formando en ciencias de la computación. (Fundación Sadosky, 2013, como se citó en Bordignon et al. 2019).

En ese país se adelanta un proyecto orientado a la educación secundaria, proporcionando una colección de tareas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en estudiantes de nivel secundario para ser llevadas al aula. Es desarrollado por la Universidad Pedagógica Nacional UNIPE y EDUCAR sociedad del estado de Argentina. (Bordignon, 2019).

En países como Uruguay, el programa plan Ceibal dirige una política socioeducativa de amplio alcance social encaminada al desarrollo del pensamiento computacional que se inclina por una vertiente que va más allá de los lenguajes de las ciencias de la computación, hacia una manera de estructurar el pensamiento que es superior a esas expresiones prácticas del conocimiento. Proponen un recorrido cognitivo en tres niveles y se apoyan en el desafío Brebas para visibilizar su trabajo (Pérez et al., 2020).

Chile busca promover la enseñanza del pensamiento computacional y también la programación en su sistema educativo mediante el Plan Nacional de Lenguajes Digitales, (Mineduc, 2019) realizando eventos de formación a docentes para orientar a estudiantes de 6 a los 18 años.

México por su parte, superando la pequeña inversión en infraestructura tecnológica (Fundación telefónica, 2016, como se citó en Brizuela et al., 2019) propone la implementación del pensamiento computacional por medio de la programación y la robótica

dentro de los procesos de enseñanza \_aprendizaje a través de un marco referencial que aborda los lineamientos para su ejecución en el ámbito pedagógico.

En Brasil se implementa el pensamiento computacional como una estrategia para modelar soluciones y resolver problemas eficientemente, teniendo en cuenta los cuatro pilares: abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones y algoritmos. Está presente en la Base Nacional del Currículo Común – BNCC, considerando las características de la computación y de las tecnologías digitales en educación básica primaria y secundaria. Iniciativas como Núcleo Avanzado de Educación Media – NAVE, de la OI futuro, busca la transformación social por medio del empoderamiento de los estudiantes como protagonistas de la transformación del país por medio de prácticas que incluyen el pensamiento computacional.

## **CONCLUSIONES**

La revolución digital actual exige la necesidad de pensar computacionalmente para desarrollar competencias del Siglo XXI y preparar a los jóvenes de hoy para afrontar desafíos que conllevan estas transformaciones sociales. El pensamiento computacional es ineludible dada su consideración como una habilidad analítica fundamental del mismo modo que lo es la lectura, la escritura y la aritmética (Wing, 2006).

El pensamiento computacional a menudo se confunde con alfabetización digital, se asocia únicamente con programación y suele pensarse que su vinculación con la asignatura de tecnología e informática es la única forma de impartirlo. Estos aspectos desencadenan una problemática que obstaculiza su amplia magnitud para razonar en diferentes situaciones de la vida diaria y en varias áreas de conocimiento.

Otro aspecto de la problemática se orienta a la visión reduccionista, práctica y teórica del pensamiento computacional, a su concepción ambigua y su escasa comprensión, como también a su aplicación de manera aislada y desarticulada.

La I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo de la ciudad de Pasto – Nariño ofrece una educación técnica en electrónica, diseño gráfico, computación y salud; cuya practica pedagógica está

aislada y fragmentada ocasionando conflictos de articulación e integración. El pensamiento computacional es una buena alternativa de fusión que puede actuar como catalizador sinérgico en la interacción de estos saberes y los de otras áreas del conocimiento.

Es importante que docentes, estudiantes, Instituciones educativas y el Estado Colombiano promuevan e impulsen el desarrollo del pensamiento computacional de forma transdisciplinar e interdisciplinar para brindar una formación que responda a las nuevas demandas de la sociedad del conocimiento y mejorar la calidad educativa.

Es necesario crear y generar nuevas y buenas prácticas educativas en pensamiento computacional a fin de transformar la labor pedagógica y trascender a nivel interdisciplinario.

La idea de provocar una convergencia a través de una propuesta alternativa de integración por medio del pensamiento computacional permite resolver problemas de aislamiento, desconexión, separación y desfragmentación de saberes.

Dentro de los retos de la sociedad actual está el de poner en marcha propuestas innovadoras que preparen a los futuros ciudadanos para afrontar problemas globales y para que sean parte activa de las soluciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Adell, J., Llopis, M., Esteve, F., y Valdeolivas, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1). <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/22303>

Bauman, Z. (2000). Modernidad líquida. Fondo de cultura económica de Argentina.

Bordignon, F., Iglesias, A., (2019) Introducción al pensamiento computacional. Argentina.

Botero, J., (2018). Educación STEM Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. STEM education Colombia. Bogotá.

British Council. (21 de agosto de 2022). Una apuesta nacional por el fomento de las habilidades indispensables en la niñez de hoy y la población adulta del mañana. <https://codingforkids.mintic.gov.co/colegios-coding-for-kids>.

Computer Science Teachers Association (CSTA) and the International Society for Technology in Education (ISTE) (2011). Operational Definition of Computational Thinking. Report, 1030054. Consultado: Junio 2 de 2021. <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>.

Computer Science Teachers Association (CSTA) and the International Society for Technology in Education (ISTE) (2011). Pensamiento Computacional (PC) en educación escolar Caja de Herramientas para líderes Primera Edición. <http://www.iste.org/learn/computational-thinking.aspx>.

Computer Science Teachers Association (CSTA) and the International Society for Technology in Education (ISTE), (2011). Caja de herramientas para el pensamiento computacional. <http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>.

Departamento Nacional de Planeación (2020, 31 de marzo). Tecnologías Para Aprender: Tecnologías para aprender: impulsar la innovación en las practicas educativas a través de las tecnologías digitales. (Documento CONPES 3988) <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3988.pdf>.

Foro económico mundial (2022). Cuarta Revolución Industrial.  
<https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000001RIhBEAW>.

García-Peñalvo, F. J. (2016). What computational thinking is. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), v-viii. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/679/1/CT.pdf>.  
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>.  
[https://www.researchgate.net/publication/342105380\\_Documento\\_de\\_apoyo\\_al\\_uso\\_de\\_las\\_Tarjetas\\_Bebras\\_traduccion\\_al\\_espanol](https://www.researchgate.net/publication/342105380_Documento_de_apoyo_al_uso_de_las_Tarjetas_Bebras_traduccion_al_espanol). Argentina.

Hits, N., Pérez, J., Simmonds, J., (2015). Pensamiento computacional y programación a nivel escolar en Chile. El valor de formar a los nuevos innovadores tecnológicos del futuro. *Revista del departamento de ciencias de la computación de la universidad de Chile*. PCyP-bits.pdf (uchile.cl)

I.E.M Luis Eduardo Mora Osejo, (2021). Proyecto Educativo Institucional.  
<https://www.iemoraosejo.edu.co/PEI.html>.

INTEF. (2017). La Enseñanza De Programación En Los Centros Escolares Del Reino Unido. November 2017, 0–37.  
<http://educalab.es/intef%7C@educaINTEF%7Chttp://educalab.es/blogs/intef/>.

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del profesorado - INTEF, (2017). El pensamiento Computacional en la Enseñanza obligatoria (Computhink) implicaciones para la política y la práctica. España

Kong, S., Abelson, H., (2019). *Computational Thinking Education*. Springer open. 2019 - Kong & Abelson - Book - ComputationalThinkingEducation | PDF | Computer Simulation | Computer Science (scribd.com)

Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*. 2(1), 32-37. doi: <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>

Ley General de Educación 115 de 1994. Bogotá. Colombia.

Ministerio de Educación del Gobierno de Chile [Mineduc] (2019) Plan Nacional de Lenguajes Digitales. Recuperado de <http://www.lenguajesdigitales.cl>.

National Research Council (2011). Report of a Workshop on the Pedagogical Aspects of Computational Thinking. The National Academies Press. Washington D. C.

Papert, S., (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books Inc. <http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/mindstorms.pdf>

OCDE (2019). Educación y habilidades hoy. Informática y PISA 2021. <https://oecdeditoday.com/computer-science-and-pisa-2021/>

Pérez, Ana., Pereiro, E., Oyhenard, G., Schunk, R., Yerle, S., Koleszar, V., (2020). Pensamiento computacional. Propuesta para el aula. Fundación Sadosky. Ceibal.

Uruguay. Biblioteca País - Pensamiento computacional: propuesta para el aula ([ceibal.edu.uy](http://ceibal.edu.uy))

Polanco Padrón, N., Ferrer Planchart, S., y Fernández Reina, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), pp. 55-76. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>.

Rifkin, J. (2010). El fin del trabajo: Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo. El nacimiento de una nueva era. Barcelona: Paidós.

Schleicher, A. y Partovi, H. (2019): "Computer Science and PISA 2021" en OECD Education and Skills Today. Disponible en <https://oecdeditoday.com/computer-science-and-pisa-2021>.

Schwab. K. (2016). La cuarta revolución industrial. World Economic Forum®. El Tiempo Casa Editorial, S. A. Bogotá, Colombia.

Selby, C., Woollard, J.,(2013) Computational Thinking: The Developing Definition. University of Southampton. Highfield. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>.

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon y marco de acción ODS 4-Educación 2030. 83. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa).

Vázquez, A., Bottamedi, J. y Brizuela, M.L. (2019). Pensamiento computacional en el aula: el desafío de los sistemas educativos de Latinoamérica. RIITE. Revista Interuniversitaria de

Investigación en Tecnología Educativa, 7, 26-37. Doi:

<http://dx.doi.org/10.6018/riite.397901>.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Wing, J. M. (2011). Computational thinking. En 2011 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC 2011) (pp. 3-3). IEEE. doi: <https://doi.org/10.1109/VLHCC.2011.6070404>.

Wing, J., (2014). Computational thinking benefits society. *Social Issues in Computing*. New York: Academic Press.

Zapata-Ros. (2015). Pensamiento computacional: una nueva alfabetización digital. *RED, Revista de Educación a Distancia*.