

TRANSFERENCIA Y RECONFIGURACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA POLÍTICA EDUCATIVA COLOMBIANA RECIENTE.

Magda Liseth Zapardiel Amaya¹

lisethzapardiel@gmail.com

ORCID: 0009-0004-6917-8891

Doctorando en Educación
Instituto Pedagógico Rural“
Gervasio Rubio” (IPRGR)
Venezuela

Adelso Miranda Silva²

adelsus82@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0482-6446

Doctorando en Educación
Instituto Pedagógico Rural“
Gervasio Rubio” (IPRGR)
Venezuela

Recibido: 12/01/2026

Revisado: 14/02/2026

Aprobado: 18/03/2026

RESUMEN

La incorporación del pensamiento computacional (PC) en la reciente política educativa colombiana (de 2020 a 2025), va más allá de ser un eje instrumental, ya que se convierte en un eje de organización pedagógica y de ciudadanía digital. No obstante, subsiste una brecha estructural entre el discurso normativo y la realidad del aula, ya que la estandarización métrica y la presión por indicadores globales amenazan con hacer del PC una mera exigencia burocrática. El presente documento analiza críticamente la transferencia y reconfiguración del PC en Colombia, detectando las tensiones entre los requerimientos de política pública, la mediación docente y las condiciones de aprendizaje territoriales. A partir de un análisis cualitativo y desde una perspectiva hermenéutica crítica, se realizó un análisis documental de los lineamientos oficiales triangulado con los marcos de pedagogía crítica epistémica. Los hallazgos demuestran que la reconfiguración efectiva del PC cristaliza en tanto se le desvincula del determinismo tecnológico y se le apropia como una categoría de inquiry pedagógico que activa la transferencia cognitiva, tiene un nuevo significado el error como dato de aprendizaje y habilidades prácticas situadas. Se concluye que el PC debe ir más allá de la formación técnica para convertirse en un derecho habilitante que potencie la agencia crítica del estudiantado; y que para ello las políticas deben priorizar la formación continua del profesorado, la traducción curricular y sistemas de evaluación formativa que valoren la complejidad cognitiva.

¹ Docente en el Instituto Técnico Nacional de Comercio, Ingeniera de Sistemas, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa

² Docente de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Ingeniero de Producción Industrial, Magister en Educación Matemática

Palabras clave: Pensamiento computacional; política educativa; ciudadanía digital crítica; mediación docente; hermenéutica crítica; justicia epistémica.

TRANSFER AND RECONFIGURATION OF COMPUTATIONAL THINKING IN RECENT COLOMBIAN EDUCATIONAL POLICY

ABSTRACT

The incorporation of computational thinking (CT) into recent Colombian educational policy (2020-2025) goes beyond being a mere instrumental component, becoming a central axis of pedagogical organization and digital citizenship. However, a structural gap persists between the normative discourse and the reality of the classroom, as metric standardization and pressure for global indicators threaten to reduce CT to a mere bureaucratic requirement. This document critically analyzes the transfer and reconfiguration of CT in Colombia, identifying tensions between public policy requirements, teacher mediation, and territorial learning conditions. Using a qualitative analysis and a critical hermeneutic perspective, a documentary analysis of official guidelines was conducted, triangulated with frameworks of epistemic critical pedagogy. The findings demonstrate that the effective reconfiguration of cognitive competence crystallizes when it is detached from technological determinism and appropriated as a category of pedagogical inquiry that activates cognitive transfer, gives new meaning to error as a learning input, and enables situated practices. It is concluded that cognitive competence must go beyond technical training to become an enabling right that empowers students' critical agency; and that, to this end, policies must prioritize ongoing teacher training, curriculum adaptation, and formative assessment systems that value cognitive complexity.

Key words: Computational thinking; educational policy; critical digital citizenship; teacher mediation; critical hermeneutics; epistemic justice

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la tecnología digital a los ecosistemas educativos contemporáneos ha trascendido la dimensión instrumental, construyendo una profunda transformación epistemológica que interpela las finalidades, métodos y sentidos de la propia práctica pedagógica; cabe destacar que, para el caso colombiano se han promulgado en las dos últimas décadas un conjunto de políticas públicas que buscan integrar las competencias digitales y en concreto, el pensamiento computacional como ejes estructurantes del currículo nacional. No obstante, la simple declaración normativa por sí misma no garantiza la modificación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Frente a este escenario, el presente artículo indaga desde una mirada crítica y propositiva en la dialéctica de las políticas educativas vigentes en los años 2020 - 2025 de Colombia y la reconfiguración del pensamiento computacional, entendiendo ésta no como la adopción crítica de herramientas tecnológicas sino como un proceso de transformación que debe relacionarse con las realidades territoriales, culturales y sociales de Colombia. La visión se construye a partir de una determinada fundamentación basada en que el pensamiento computacional puede considerarse desde una crítica, en donde la lógica instrumental de la programación, puede ser

entendida no sólo como un conjunto de técnicas, programación, sino como una categoría pedagógica que permite a las personas descomponer problemas complejos, identificar patrones y abstraer principios lo suficiente para generar soluciones creativas y contextualizadas (Wing, 2006; Grover & Pea, 2013).

En este orden de ideas, se puede indicar que la tecnología educativa debe dar prioridad a la construcción de redes de significado entre las personas y conocimientos, antes que imponer contenidos estandarizados, es así que la reconfiguración del pensamiento computacional no debería quedar limitado a un fin en sí mismo, sino hasta convertirse en un medio que permite la construcción de una ciudadanía digital crítica, capaz de cuestionar los algoritmos que median su vida cotidiana, de participar en el proceso de convertir la tecnología con sentido social o de ir generando una agencia transformadora en un entorno cada vez más capacitado.

Es importante señalar que, la postura de la reconfiguración del pensamiento computacional se aleja de las visiones restringidas que lo conceptúan como una técnica, descontextualizada y se antepone a una visión de la reconfiguración del pensamiento computacional que puede situarse como un elemento constitutivo subyacente dentro del marco de referencia de una educación para la vida, democracia y justicia social en el siglo XXI. En tal sentido, la reconfiguración el pensamiento computacional juega un rol relevante dentro del proceso de formación académica de

los estudiantes, ya que les ayuda en el desarrollo de pensamiento crítico desde las competencias lectoras.

Esta visión crítica del pensamiento computacional requiere, de una lectura crítica de las políticas educativas que pretenden desarrollarlo, en el contexto colombiano, documentos como las orientaciones curriculares para el área de Tecnología e Informática emitida por el Ministerio de Educación Nacional (2022) y los lineamientos de la Estrategia de Desarrollo de Habilidades y Competencias Digitales son avances importantes a partir de que reconocen la transversalidad del pensamiento computacional y la necesidad de formar al docente para llevarlo adelante. Así mismo, se puede mencionar que existen notables brechas entre el discurso político y la realidad de las aulas, las cuales se centran, en la formación continua del docente, la dotación de infraestructura y curriculum adecuado.

Es importante subrayar que esta introducción no solo pone límites al alcance del objeto de estudio y a la estructura del artículo, sino que también presenta nuestra visión sobre el lugar que ocupa la investigación educativa en contextos de cambio tecnológico aceleradísimo, en el sentido que se considera que la producción de conocimiento en este ámbito debe caracterizarse por su rigor metodológico, por su utilidad social y por su capacidad para construir puentes entre la reflexión teórica y el trabajo didáctico transformador. En esta línea, el presente artículo tiene la intención

de ser una contribución a la construcción de un espacio de diálogo fructífero entre política, teoría y práctica, donde el pensamiento computacional pase a convertirse en una vivencia de aprendizaje que empodere a los estudiantes colombianos para que puedan ser creadores, críticos y ciudadanos de la cultura digital.

Marco teórico

En la actualidad, la educación en Colombia no constituye un hecho aislado o excepcional sino la materialización de unas directrices de política estatal explícitas, como se precisa en el texto oficial publicado por el Ministerio de Educación Nacional en 2022, donde se establece que la integración del pensamiento computacional en el currículo nacional “no debe entenderse como una asignatura aislada sino una política transversal que transforma la interacción del estudiante con el conocimiento, exigiendo del Estado la garantía de infraestructura y docentes para una alfabetización digital crítica en todos los niveles del país” (Ministerio de Educación Nacional, 2022, p. 45). De acuerdo con el enunciado anterior, se puede comprender que el Estado nacional desea romper la idea de una tecnología fragmentada, al presentar la propuesta de una lógica computacional que impregna todo el saber.

Lo anterior implica que la política pública no tiene como única intención la dotación de dispositivos, sino que pretende reformar la pedagogía para que el

estudiante desarrolle capacidades de abstracción y una serie de algoritmos mentales que le permitan resolver problemas complejos de su entorno cotidiano y académico de manera autónoma y eficiente. Al separar los binomios con características de relación con las políticas educativas en el tiempo, se evidencia que el Estado toma un rol garante que trasciende la norma, el compromiso de infraestructuras tecnológicas y para la formación permanente del ministerio, sobre todo. Esto último, pues de la reconfiguración del pensamiento computacional que se deja ver dentro de estos planes decenales de educación se encuentra un objetivo estratégico que va orientado hacia la equidad digital con el motivo de reducir brechas sociales.

Las políticas actuales en Colombia están pensadas para que el pensamiento computacional sea un derecho habilitante en el sentido de que un estudiante en la zona rural tendrá las mismas oportunidades que uno en zona urbana para desarrollar lógica de resolución de problemas, en la que la tecnología también toma un rol como medio de movilidad social y no una herramienta operativa. En tal razón, la reconfiguración del pensamiento computacional, implica un cambio de uso desde el software como pasivo, hacia un usuario con capacidad de crear soluciones digitales, lo cual también es una forma de conectar con las políticas de innovación educativa, ya que el currículo tiene que flexibilizarse para llevar a cabo proyectos

donde los estudiantes tengan la oportunidad de diseñar, fallar y corregir sus propios procesos lógicos.

De esta manera, la política educativa deja de ser estática para volverse dinámica, de forma las instituciones educativas se verán obligadas a reformar sus mallas curriculares para incorporar la descomposición de problemas y el reconocimiento de patrones como competencias básicas demandadas, a la par de la lectoescritura, representando un profundo ajuste estructural en el sistema educativo colombiano tradicional, así mismo, la exigencia de una alfabetización digital crítica implica que la política pública quiere formar ciudadanos que cuestionen y comprendan la tecnología, relacionando el pensamiento computacional con la formación ética y ciudadana, que son los vértices tradicionales de la educación colombiana. En este orden de ideas, las políticas educativas recién implementadas están orientadas a que el pensamiento computacional sirva como base para la toma de decisiones basada en la evidencia en la sociedad del conocimiento.

Continuando con el hilo conductor del escrito, en el análisis macroestructural, es necesario introducir la mirada internacional que aborda las políticas públicas, al respecto la OCDE (2021) en su revisión de la educación en Colombia, indica que las políticas educativas nacionales "deben cambiar de proveer simple tecnología a proveer competencias macro digitales para permitir que la educación se adapte a

exigencias del mercado laboral, con el pensamiento lógico como estándar de calidad institucional y no como lujo opcional para élites académicas" (OCDE, 2021, p. 89), con base a lo anterior, se puede indicar que bajo esta visión, se entiende que los organismos internacionales presionan para que las políticas colombianas no se queden en el hardware, sino que se enfoque hacia competencias blandas y duras que puedan ser medidas y estandarizadas, lo cual obliga al sistema educativo a revisar sus indicadores de calidad en esta dirección.

Analizar este aspecto específico permite ampliar el eje de la relación de la política con el pensamiento computacional hacia la competitividad económica, donde el Estado garantizará que los graduados sean capaces de confrontar un entorno de curso automatizado como de contar con habilidades transferibles, justificando la inversión en la formación de esta enseñanza específica. En los planes de mejora institucional que las escuelas tienen que presentar, se exige que se desarrolle la lógica computacional en los alumnos, convirtiendo la gestión educativa en un modelo de gestión basado en datos y evidencias de aprendizaje significativo; una reconfiguración del pensamiento implica un replanteamiento del sistema, no porque cambia lo que aprende el alumno, sino que cuando se evalúa la escuela se ve obligada a trabajar desde otro sitio entendiendo el pensamiento computacional como un indicador de gestión y no como un contenido curricular.

De este modo, las políticas macro de competencias se entrelazan con la gestión educativa y forman un ecosistema en el que la tecnología se convierte en el medio en el que la administración se orienta hacia la evaluación en busca de estándares de calidad superior y el pensamiento computacional es el lenguaje común que permite la articulación entre la normativa estatal y los contenidos de aula. En tal razón, lo descrito lleva a la reflexión de que la política educativa colombiana se encuentra bajo la influencia de estándares globales que al parecer exigen reingenierizar el proceso de enseñanza aprendizaje en donde el pensamiento computacional aparece como la forma que va a validar la calidad educativa ante la comunidad internacional.

Retomando esta nueva conceptualización de condiciones estructurantes de las políticas, conviene llegar a la dimensión cognitiva que estas normas promueven, tal y como demuestran Castañeda y Adell (2020), quienes explican que el pensamiento computacional actúa como un "motor para la reestructuración cognitiva del alumno, haciendo que las políticas de aprendizaje actuales pasen de la transmisión de contenidos a la gestión de entornos de aprendizaje donde el ego forma parte del proceso y la automatización de tareas diluye tiempo en creatividad humana" (p. 112).

De acuerdo con lo descrito por los autores, se puede decir que el pensamiento computacional no es sólo un conocimiento o una habilidad técnica,

sino un mecanismo que modifica la estructura mental con la que los estudiantes aprenden, que constituye un aspecto esencial para comprender las políticas educativas contemporáneas, siendo posible parafrasearlo en términos de que la educación ya no es simplemente memorizar datos sino, gestionar información y ejecutar procesos, que permitan facilitar la habilidad de análisis y toma de decisiones necesario para obtener los conocimientos adecuados.

Esta afirmación se encuentra presente en los Derechos Básicos de Aprendizajes actualizados, donde se espera del niño llegue a estructurarse en la producción de secuencias en función de metas, donde el error es validado como una herramienta para la enseñanza que ayuda a erradicar el estigma del fallo que tenía el modelo tradicional detrimento del mismo en la escuela colombiana. De allí, se aborda la posibilidad de liberar tiempo para la creatividad y la colaboración como una de sus catapultas en este trayecto de reprogramación mental en el que se traducen las competencias blandas desde las herramientas digitales, siendo el pensamiento computacional el andamiaje que sostiene la colaboración contemporánea y ocasionando que al concretar lo rutinario, los estudiantes puedan trabajar juntos con miras a co-crear soluciones.

Continuando con este análisis integrador, es necesario mencionar la manera en la cual la reconfiguración del pensamiento se institucionaliza en las propias

competencias docentes a través de la UNESCO, quien establece que la reconfiguración del pensamiento computacional en el aula “solo depende del propio profesor, quien debe transponer didácticamente los conceptos abstractos de la informática en situaciones de la vida cotidiana, para ello se necesita una política de formación continua que valore más la pedagogía que la técnica, para garantizar una verdadera inclusión digital” (UNESCO, 2023, p.34). Con esta cita, se hace énfasis en uno de los actores máximos de la propia educación, demostrando que ninguna política de pensamiento computacional podrá funcionar si no se reconfigura antes la mente del profesor, de ahí que las políticas de formación docente tengan que pasar del uso en la enseñanza a pensar con la tecnología.

Al profundizar en dicha relación, se puede comprender que la política educativa colombiana tiene que abastecer de forma masiva la formación de los profesores, no en talleres de software, sino en espacios de reflexión pedagógica donde el docente aprenda a formular experiencias que promuevan la lógica computacional en sus estudiantes sin la necesidad de computadores de alto costo. Esto significa una reconfiguración del pensamiento computacional desligada del hardware, así mismo, cuando la política pública asume que se enseña el pensamiento algorítmico o lógico con lápiz y papel, ya que garantiza que la inclusión y el bienestar se produzcan en entornos y contextos de escasos recursos.

En este contexto, la relación que guarda con las políticas educativas es directa, los programas de actualización del Ministerio de Educación tienen que incorporar módulos relacionados con la didáctica del pensamiento computacional y pedagógica, de modo que el docente sea el mediador cultural que traduzca el lenguaje de la máquina al humano del estudiante. Es por ello, que la reconfiguración del pensamiento se convierte en un asunto de justicia social, la política pública garantiza que la calidad de la enseñanza de la lógica digital no dependa del código postal del estudiante, sino de la calidad de la formación de su docente, de esta manera.

Las políticas educativas recientes han de priorizar el acompañamiento en el aula sobre la entrega de hardware, pues la transformación digital tiene lugar en la interacción pedagógica, donde la educación no forma parte de la infraestructura sino de la formación docente. Lo mencionado anteriormente, sugiere que dependen de un adecuado empoderamiento del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje, donde la reconfiguración cognitiva del estudiante se produce como consecuencia de una reconfiguración previa en la práctica enseñante y con la que se cierra este ciclo entre la macro política del Estado y la micro realidad del aula.

Discusión

La política educativa como dispositivo de transferencia curricular del pensamiento computacional

La integración del pensamiento computacional (PC) en el sistema educativo colombiano ha dejado de entenderse como la inclusión de una asignatura específica para considerarse un eje de reorganización pedagógica transversalmente. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2022) sostiene que esto viene a ser una política educativa transversal que no tiene que entenderse como una asignatura aislada, pues se trata de transformar la forma de interacción que el estudiante tiene con el conocimiento, donde el Estado debe garantizar la infraestructura y la docencia para una alfabetización digital crítica para todos los niveles del país.

Con esta formulación normativa se puede intuir el desplazamiento epistemológico, donde el Estado no busca proporcionar herramientas sino transformar la arquitectura con la que los estudiantes asumen el saber, es por ello que, desde la teoría curricular Gimeno (2013) mencionar que las políticas educativas no son sólo simples documentos de prescripción técnica, sino que son también “textos políticos que codifican un proyecto de ciudadanía y una epistemología del saber válido” (p. 42). En este sentido, la transversalidad del PC no opera como una asignatura más sino como un recurso que reorganiza las

prioridades de la formación, desplazando el foco de la alfabetización instrumental hacia las lógicas de resolución situada.

Dicha reorientación epistemológica, difiere de una paradoja estructural de los sistemas educativos contemporáneos, tal como lo mencionan Ball et al. (2012) al indicar que denominan a esto policy enactment o mejor conocido como puesta en escena de la política, demostrando que en efecto, los textos normativos nunca se implementan en línea recta, sino que son filtrados, reinterpretados, negociados por los actores escolares en función de las condiciones materiales, culturas institucionales, trayectorias profesionales, con la finalidad de brindar la rigurosidad y respaldo normativo para los procesos de enseñanza.

De allí que la hermenéutica de esta política permite ver cómo la transversalidad no se hace efectiva por decreto, sino que necesita ser reconfigurada a través de las prácticas evaluativas, la distribución del tiempo escolar o la formación docente continua. Es por ello, que cuando el sistema educativo prioriza la inclusión del PC como indicador de gestión institucional, se invisibilizan los procesos de la traducción didáctica que tienen lugar en el aula, donde los docentes deben negociar constantemente entre los lineamientos macro y las realidades cognitivas y contextuales de sus estudiantes.

Desde una lectura crítica, esta tensión evidencia que la transferencia curricular del PC no puede reducirse a un mandato de cumplimiento administrativo, tal como lo asevera Selwyn (2021) quien advierte que, bajo la retórica de la innovación digital, los sistemas educativos suelen confundir la adopción de marcos de competencia con la transformación pedagógica real, generando lo que se denomina *policy performativity*, que se relaciona con una cultura donde el cumplimiento métrico y la visibilidad documental sustituyen a la reflexión didáctica situada.

Consecuentemente, la reconfiguración del pensamiento computacional, exige desvincularse de la lógica de la auditoría curricular para comprenderse como un proceso de mediación cultural. Esto implica transitar de una política de estandarización a una de traducción situada tal como lo destaca Area (2020), quien además mencionar que la competencia digital se valida por la capacidad del estudiante para interrogar, modelar y transformar su realidad inmediata, y no por la reproducción mecánica de algoritmos descontextualizados, siendo un elemento indispensable en el proceso de formación académica, buscando brindar una mayor eficiencia de dicho proceso.

Siguiendo el hilo discursivo, se puede resaltar que el pensamiento computacional solo se asienta pedagógicamente cuando deja de ser un contenido curricular que se suma a los otros, para convertirse en el propio modo de inquiry

que va atravesando la resolución de problemas en ciencias sociales, la modelación matemática o la lectura crítica de discursos digitales. Según Cuban (2013), después de décadas de investigación de la integración tecnológica en las escuelas, la brecha entre discurso político y práctica no se cierra mediante más dispositivos, sino mediante "pedagogías adecuadas que reconozcan la agencia del profesorado y los ritmos situados del aprendizaje" (p. 74).

Por su parte, Tedre y Toivonen (2014) refuerzan esta postura demostrando que el PC no es un constructo cognitivo universal, sino que es una "práctica culturalmente situada que adquiere sentido únicamente cuando se traduce a los problemas, lenguajes y recursos locales" (p. 23), con base a lo descrito por el autor, se puede indicar que la política educativa colombiana debe garantizar condiciones estructurales que permitan a los docentes experimentar con el PC como un idioma interdisciplinario y no como un requisito de carácter burocrático. Solo así se evitan escenarios de transferencia curricular como colonización pedagógica digital, garantizando que el pensamiento computacional pueda operar como derecho habilitante para una ciudadanía crítica, ética y de carácter territorial.

Tensión entre estandarización global y contextualización territorial

La reconfiguración del pensamiento computacional (PC) en Colombia no se produce en un vacío político, sino que se da bajo la presión de marcos

internacionales que entrelazan la inversión pública y los indicadores de calidad. La OCDE (2021) asevera que las políticas educativas nacionales “deben pasar de proveer simple tecnología, a proveer competencias macro digitales que permitan a educación adaptarse a requerimientos del mercado laboral, con el pensamiento lógico como un estándar de calidad institucional y no como un lujo opcional para élites académicas” (p. 89). Estas pautas sitúan el PC como un instrumento de competitividad económica al alinear la formación escolar con las exigencias de un ecosistema laboral digitalizándose y análogo y globalmente interconectado.

Desde este análisis crítico, la presión internacional genera una tensión estructural que Selwyn (2021) define precisamente como datificación educativa, es decir, la traducción de procesos pedagógicos situados y complejos en métricas estandarizadas para comparaciones transnacionales. Por un lado, la agenda de la OCDE da legitimidad a la inversión en competencias cognitivas y no limita el PC a un público de élite; por el otro, también impone un régimen de evaluación que sólo mide la calidad educativa a través de indicadores universales, invisibilizando las asimetrías territoriales, lingüísticas y de conectividad que hacen parte de la existencia colombiana. Esta homogeneización métrica supone que la experiencia educativa ejemplar sea universalmente replicable; es desentenderse de que los ecosistemas educativos rurales, indígenas o periurbanos tienen ritmos, recursos y finalidades formativas radicalmente distintos a los modelos urbanos centralizados.

La hermenéutica de esta dinámica sugiere que la estandarización no es un proceso técnico neutro, sino un dispositivo de gobierno escolar que establece las subjetividades y clasifica lo que es complicado. Para Popkewitz (2008) los estándares no tienen la capacidad de describir realidades, sino que producen realidades a partir de categorías que gobiernan a los sujetos; en tal razón, cuando las escuelas son evaluadas haciendo uso de las mismas rúbricas e indicadores que son utilizadas en las instituciones urbanas dotadas, se naturaliza la desigualdad estructural bajo la extensión de la meritocracia digital.

De esta manera, el sistema no mide el desarrollo del PC a su contexto situado, sino que computa la distancia entre la norma global y la realidad local, etiquetando como déficit lo que es una diferencia epistémica y material. En tal sentido, la fractura que hay entre el discurso macro y la práctica del aula no es un problema de implementación, sino que es un síntoma de una arquitectura política que prioriza la comparabilidad internacional por encima de la justicia cognitiva. Ante esta lógica extractivista del conocimiento, la contextualización del este en el territorio conlleva un giro hacia lo que Santos (2010) denomina ecologías de saber, donde el reconocimiento de que el PC no ha de imponerse como un lenguaje universal, sino que ha de traducirse a partir de las prácticas, problemáticas y racionalidades locales.

En el caso colombiano, quiere decir resignificar la lógica algorítmica a partir de la gestión comunitaria de recursos, la oralidad de las culturas ancestrales o el abordaje de los conflictos territoriales. Así se evitará que la transferencia del PC se convierta en un colonialismo pedagógico digital, donde el saber global subordina los conocimientos, garantizando que la competencia digital funcione como un derecho habilitante y no como un filtro de exclusión institucional, donde la reconfiguración del pensamiento no es hacer que el currículo vaya hacia el territorio, sino permitir que el territorio reconfigure el currículo.

En este orden de ideas, se puede resaltar que la política educativa colombiana tendría que abandonar el mito de la uniformidad en su aplicación para reconvertirse a un modelo de traducción pedagógica situada (Area, 2020), en tal sentido, una traducción pedagógica situada que pudiera otorgar a las comunidades educativas la capacidad de traducir los estándares internacionales con base en los recursos, culturas y aspiraciones de manera local. Esto, requiere que los lineamientos del MEN dejen de operar como mandatos de cumplimiento métrico y se transformen en marcos que validen experiencias, proyectos de comunidad y evaluaciones contextualizadas. La reconfiguración del pensamiento computacional será justa y transformadora solamente si deja de medir qué cerca está el aula de la estandarización global; comenzará a ser justa y transformadora cuando valore qué tan lejos ha llegado el estudiante respecto a la transformación crítica de su territorio.

Reconfiguración cognitiva y mediación docente; más allá del hardware

La característica transformadora del pensamiento computacional (PC) reside en su forma de reestructurar los procesos metacognitivos y cognitivos del estudiante; en este sentido, Castañeda y Adell (2020) proclaman que el PC se configura como un “motor de reestructuración cognitiva, haciendo que las políticas de aprendizaje actuales pasen de la transmisión de contenidos hacia la gestión de entornos de aprendizaje donde el ego es parte del proceso y donde la automatización de tareas diluye tiempo hacia la creatividad humana” (p. 112). Lo que coincide con la concepción fundacional de Wing (2006), la cual no entiende el PC como un dominio de lenguajes de programación, sino como un “conjunto de actitudes y habilidades intelectuales que toda persona puede y debe aprender con el fin de resolver, de algún tipo, problemas, diseñar sistemas o comprender el comportamiento humano” (p. 33).

Por su parte, Grover y Pea (2013) complementan esta visión y ponen de manifiesto cómo la reconfiguración cognitiva establece su funcionamiento a través de tres dimensiones inseparables que van de la mano: prácticas computacionales (descomposición, abstracción, depuración), conceptos fundamentales (algoritmos, datos, variables) y perspectivas (creencia en la agencia, tolerancia a la ambigüedad, orientación a la iteración). De acuerdo a esto, el aprendizaje no se

refiere exclusivamente a la información en la longitud retenida para la ejecución, sino a la capacidad de modelar, probar, ajustar soluciones en espacios abiertos e impredecibles.

Esta reorientación epistemológica supone un cambio radical en lo que se entiende como arquitectura pedagógica tradicional, en donde cuando el PC se presenta como categoría formativa (mediador didáctico), el error deja de ser un síntoma de fracaso para aproximarse a un dato estructural del aprendizaje, así mismo, la depuración (debugging) no es solo un procedimiento técnico, sino que es un hábito metacognitivo que obliga al estudiante a externalizar su razonamiento, a confrontar sus supuestos, a plantearse nuevas formas de enfrentarse al problema. Este ciclo de iteración activa lo que Perkins y Salomon (1988) denominan transferencia en bajo y alto camino, ya que el conocimiento no se “aplica” mecánicamente, sino que se reconstruye situacionalmente en la medida en que el sujeto que lo acciona mantiene isomorfismos de la situación problema que se le presenta con otras que aparentemente son diferentes.

La política educativa mediante la promoción del PC como competencia transversal está haciendo, implícitamente, un cambio de paradigma que se realiza en dos rutas, donde se pasa de la instrucción para formar usuarios de software a la de formar sujetos más capacitados para leer, interrogar y rediseñar las lógicas que organizan su contexto. Sin embargo, esta transferencia cognitiva no aparece por

osmosis institucional, sino que se requiere un contexto pedagógico intencionalmente dispuesto, estas competencias que representan una modificación de los modelos y paradigmas, se convierten en un indicador relevante que se relacionado con la política educativa.

Dichas condiciones son, en última instancia, dependientes de una mediación docente crítica y sostenida. Para la UNESCO (2023) el PC sólo depende del propio profesor, quien debe ser capaz de realizar la transposición didáctica de los conceptos abstractos de la informática hacia situaciones de la vida cotidiana y para ello necesita una política de formación del profesorado donde, en lugar de priorizar la técnica, se le dé la mayor importancia a la pedagogía para garantizar la inclusividad digital. Cabe destacar que esta afirmación pone en evidencia una falla estructural repetida en las políticas del país, que busca confundir dotación tecnológica con innovación pedagógica.

Algunos autores en la literatura especializada sobre el tema como Hammond et al. (2017) corrobora que la formación de los docentes no se reduce a episodios formativos de manejo de plataformas, sino que, en realidad, la formación del profesorado solo puede ser eficaz en comunidades profesionales de aprendizaje con una duración suficiente en el direccionamiento pedagógico disciplinar y que se relaciona en la práctica real de aula. Cabe destacar que en el momento en que se

plantea que el sistema invierta masivamente en dispositivos mientras no se replantea la práctica educativa se reproduce, lo que Cuban (2013) llama determinismo tecnológico que se relaciona con la idea fantasiosa de que la infraestructura ya es arte; la propia innovación pedagógica.

La lectura hermenéutica de esta brecha pone de manifiesto que el docente no es un ejecutor imparcial de los lineamientos ministeriales, sino que actúa como un traductor cultural que va negociando entre las regulaciones normativas y las trayectorias cognitivas situadas. En contextos de recursos limitados la mediación crítica es hacer diseño de experiencias sin dispositivos, usar materiales reciclados para modelar algoritmos, o vincular la lógica computacional con problemáticas del entorno local, como por ejemplo la gestión del agua, la agricultura familiar, la organización comunitaria, entre otros.

Se trata así de una resignificación pedagógica que se distancia del mito de que el PC está atado a laboratorio de última generación y la sitúa como un ejercicio de pensamiento situado y accesible. En tal sentido, se puede indicar que la política educativa debería, por tanto, dejar de medir la experiencia por la cantidad de equipamiento entregado y comenzar a medir la calidad de las interacciones pedagógicas que surgen en el aula, colocando a los docentes como diseñadores curriculares y no como ejecutores técnicos de implementación, concientizando a los docentes a la incorporación adecuada y efectiva en los procesos de enseñanza –

aprendizaje, buscando que sean de apoyo al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.

La implicación directa se relaciona con la transformación digital que no se produce en la infraestructura, sino en la interacción pedagógica; cuando el docente hace suyo el PC como categoría didáctica y no como contenido de la disciplina técnica, se cierra el ciclo entre la macro política y la micro realidad del aula. Las políticas públicas colombianas han de priorizar la formación continua situada, la co-creación de materiales contextualizados y la evaluación formativa de las prácticas docentes, asegurando que la reconfiguración cognitiva del estudiante sea la consecuencia de una reconfiguración previa de la práctica enseñante; sólo así, en el momento en el cual el pensamiento computacional deje de ser un indicador de gestión y pase a ser un derecho habilitante que facilite la agencia crítica, la creatividad situada y la justicia cognitiva en las aulas colombianas

Hacia una ciudadanía digital crítica: implicaciones pedagógicas y políticas

La última meta de la reconstitución del pensamiento computacional (PC), alcanza más allá de la competencia técnica profesional a la formación de una ciudadanía digital crítica. En este sentido, Pangrazio y Selwyn (2022) advierten que la alfabetización digital contemporánea ha de dejar de centrarse en el dominio

instrumental de plataformas y debe ser entendida como una "práctica crítica de lectura, interrogación y negociación de las estructuras de poder que operan en los entornos digitales" (p. 352). Esta idea postula al PC no como un conjunto de habilidades instrumentales a dominar, sino como un modelo analítico que habilita a los estudiantes a descifrar cómo los algoritmos, los flujos de datos y arquitecturas del software moldean sus subjetividades, sus oportunidades de acceso y sus modalidades de participación social.

A partir de una lectura hermenéutica, esta reorientación exige desarticular la ficción de la neutralidad tecnológica, cabe destacar que cuando la PC se reduce a la enseñanza de sintaxis de programación o a la utilización de aplicaciones educativas, dicha reducción hace invisible la capa política que sustenta cada línea de código quién diseña, qué sesgos se introducen, a quién se excluye, qué lógica económica se despliega. De este modo, la ciudadanía digital crítica no se mide tanto en función de ser capaz de escribir un algoritmo, como en tener la disposición ética de problematizar por qué existe, qué problemas persigue y a qué coste social lo hace.

En el contexto colombiano, donde la brecha digital es, además de acceso, sentido, dicha postura se torna ineludible: educar a estudiantes que sepan programar sin educarlos para leer la algoritmización crítica de la vida cotidiana equivale a formar una élite técnica funcional al statu quo, pero no a una comunidad

capaz de modificar su entorno. Es por ello que, la política educativa colombiana, al transversalizar el PC, asume de facto el compromiso de impedir que esta competencia llegue a ser un nuevo medio de estratificación cognitiva. Si el Estado asegura de frente y promueve el PC en todos los niveles, debe asegurar que su horizonte de justicia no sea la homologación de los perfiles laborales digitales, sino la democratización del juicio crítico-tecnológico.

Todo esto, aboga por una curricularización del PC que imponga hacer del currículo un espacio de indagación sociotécnica donde los estudiantes analicen realización del consumo cultural, cómo los puntos de determinados sistemas de puntaje escolar ven formar la meritocracia, cómo las plataformas de gestión educativa desalinean la evaluación del aprendizaje por la mediación del opaco, solo así, el PC se traduce en un derecho habilitante, y no en un filtro de exclusión enmascarado en innovación. A pesar de esto, los modelos evaluativos contemporáneos carecen de instrumentos que sean capaces de dar cuenta de esta dimensión crítica.

En este orden de ideas, Noble (2018) evidencia cómo “los sistemas algorítmicos no son neutrales; reflejan y amplifican los prejuicios historiados, las desigualdades estructurales y las lógicas del mercado de quienes los confeccionan” (pág. 6). Esta recomendación da cuenta de una paradoja evaluativa, mientras los

desarrollos de la tecnología educativa discurren por la estandarización métrica y su automatización del seguimiento del desempeño, se da por sentado que la evaluación estandarizada es algorítmica, en la que prima lo cuantificable sobre lo significativo. Los propios indicadores de calidad siguen apostando por la homologación de los resultados medibles que invisibilizan procesos como la argumentación ética ante los dilemas tecnológicos, la colaboración intercultural de la identidad en el mundo digital o la capacidad de diseñar soluciones comunitarias bajo la lógica computacional.

Conclusiones

La valoración crítica de las políticas educativas de Colombia que están vigentes (2020-2025) da respuesta a la pregunta que nos hemos planteado en esta investigación en tanto que la transferencia del PC al currículo nacional no puede ser pensada como un mero proceso de adopción tecnológica, sino más bien como un proceso en donde entran en juego importantes tensiones estructurales que se reflejan en la configuración epistemológica y pedagógica. A pesar de que el PC trasciende su carácter instrumental y ha logrado ocupar un lugar relevante en el discurso normativo, su puesta en práctica en el aula suele encontrar oposiciones con la lógica burocrática de la certificación por competencias de modo estandarizado y métrico, la lógica de la estandarización de la medición para la obtención de resultados y con las asimetrías territoriales que hacen parte del sistema educativo colombiano.

Por lo tanto, las políticas educativas para la reconfiguración del PC no operan mediante su implementación técnica, sino mediante la continua negociación entre la normativa, la agencia del docente y las condiciones situadas de aprendizaje. Las evidencias dan cuenta de que, si bien las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional y los marcos de la OCDE dan cuenta de la transversalidad del PC y de su capacidad para abrir un acceso a las competencias cognitivas estructurales, el sistema termina por acotar su complejidad a indicadores de gestión institucional. Así, la práctica reproduce lo que la literatura crítica denomina performatividad normativa, en tanto el cumplimiento administrativo concilia la apropiación pedagógica.

Por otra parte, la presión por homologar estándares globales invisibiliza las trayectorias cognitivas diversas y los saberes elaborados, naturalizando las brechas de acceso bajo el marco de la meritocracia digital. En contraposición, el PC al desvincularse del determinismo tecnológico y superar el anclaje que estandariza los aprendizajes se transforma en una categoría de *inquiry* situada que activa la transferencia cognitiva, resignifica el error como dato de aprendizaje e invita a desarrollar prácticas pedagógicas accesibles para contextos de escasos recursos, buscando de esta manera, mantener el equilibrio en la enseñanza de los estudiantes, sin diferenciar los contextos en los que se encuentran inmersos.

La reconfiguración del pensamiento computacional, bajo la mirada hermenéutica y desde una postura epistémica, debe comportar un cambio de paradigma en las políticas públicas y en la cultura evaluativa, en tanto que deja atravesar la lógica de la estandarización métrica y se convierta en una de acompañamiento formativo; en lugar de que evalúe, del veredicto externo, debe convertirse en un proceso dialógico en el que se pueda documentar la agencia crítica, la creatividad situada y la capacidad que tienen los estudiantes en articular la algoritmización de la cotidianidad. Para el sistema educativo colombiano, esto representa dar prioridad a la formación continua y situada del docente, institucionalizando las comunidades profesionales de práctica, diseñar marcos de trabajo flexibles; en resumidas cuentas, el poder ir construyendo la traducción pedagógica del PC a las realidades territoriales, lingüísticas y culturales del país.

Solo así el pensamiento computacional dejará de ser un filtro de exclusión y se convertirá en un habilitador de ciudadanía digital crítica; finalmente, la reconfiguración del pensar computacional en la política educativa de Colombia no se resolverá a partir de más dispositivos o más estándares homogeneizadores, sino a partir de la recuperación del acto pedagógico como espacio de sentido, espacio de diálogo, espacio de emancipación cognitiva y espacio de creación colectiva. No es sino cuando el PC deja de ser un indicador de proceso de cumplimiento para convertirse en una práctica de ciudadanía crítica que el sistema educativo puede

garantizar que la transformación digital no instaure exclusiones, sino que propicie trayectorias de aprendizaje profundamente humanas, colocadas y transformadoras.

REFERENCIAS

- Area-Moreira, M. (2020). La competencia digital docente en la era postpandemia. *Revista de Educación*, 390, 1–24. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2020-390-470>
- Ball, S. J., Maguire, M., & Braun, A. (2012). *How schools do policy: Policy enactments in secondary schools*. Routledge.
- Castañeda, L., Salinas, J., & Adell, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, (37), 240-268.
- Castañeda, L., Salinas, J., & Adell, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, (37), 240–268. <https://doi.org/10.7203/RED.37.18685>
- Cuban, L. (2013). *Inside the black box of classroom practice: Changing without changing*. Harvard Education Press.

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development. Learning Policy Institute.
<https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>
- Gimeno Sacristán, J. (2013). El currículum: una reflexión sobre la práctica (9ª ed.). Morata.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, 42(1), 38–43.
<https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Connected code: Why children need to learn programming. MIT Press.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). Orientaciones curriculares para el área de Tecnología e Informática en la Educación Básica y Media. Bogotá: MEN.
https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curriculares_Tecnologia.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). Orientaciones curriculares para el área de Tecnología e Informática en la Educación Básica y Media. Bogotá: MEN.
https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curriculares_Tecnologia.pdf
- Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism. NYU Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021). Perspectiva de las Políticas Educativas 2021: Configurando una Educación Responsiva y Resiliente en un Mundo en Cambio. OCDE Publicaciones.
<https://doi.org/10.1787/75e40a16-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2021). Perspectivas de las políticas educativas 2021: Configurando una educación responsiva y resiliente

- en un mundo en cambio. OCDE Publicaciones. <https://doi.org/10.1787/75e40a16-en>
- Pangrazio, L., & Selwyn, N. (2022). Critical digital literacies as educational praxis. *Learning, Media and Technology*, 47(3), 347–361. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2040276>
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46(1), 22–32.
- Popkewitz, T. S. (2008). *Cosmopolitanism and the age of school reform: Science, politics, and contemporary education*. Routledge.
- Santos, B. de S. (2010). *Epistemologías del sur*. Akal.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates* (3^a ed.). Bloomsbury Academic.
- Tedre, M., & Toivonen, T. (2014). The many faces of computational thinking. *Computers & Education*, 79, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.002>
- UNESCO. (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en sus términos?. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>
- UNESCO. (2023). Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en sus términos? Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>
- William, D. (2018). *Embedded formative assessment* (2^a ed.). Solution Tree Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>