

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL DESCONECTADO COMO ESTRATEGIA DE INCLUSIÓN PARA ESTUDIANTES EN EL CICLO 1 DE BÁSICA PRIMARIA: REVISIÓN TEÓRICA Y FUNDAMENTOS CONCEPTUALES
DISCONNECTED COMPUTATIONAL THINKING AS AN INCLUSION STRATEGY FOR STUDENTS IN CYCLE 1 OF PRIMARY EDUCATION: THEORETICAL REVIEW AND CONCEPTUAL FOUNDATIONS

Autor: ¹Yetsaveth Palco.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8467-8078>

¹E-mail de contacto: yek115@gmail.com

Afiliación: ¹*Universidad Santiago de Cali, Institución Educativa Eva Riascos Plata, (Colombia).

Artículo recibido: 17 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 19 de Mayo del 2026

Artículo aprobado: 21 de Mayo del 2026

¹Licenciada en Educación Básica con énfasis en Tecnología e informática, egresada de la Universidad Santiago de Cali, Institución Educativa Eva Riascos Plata, (Colombia).

Resumen

El pensamiento computacional ha emergido como una competencia clave en el siglo XXI, vinculada al desarrollo de habilidades cognitivas como la resolución de problemas, la lógica y la abstracción. En contextos educativos inclusivos, su implementación enfrenta desafíos relacionados con el acceso a recursos tecnológicos y la diversidad de necesidades de los estudiantes. El presente artículo tiene como objetivo analizar el potencial del pensamiento computacional desconectado como estrategia de inclusión en el Ciclo 1 de Educación Básica Primaria, a partir de una revisión teórica de la literatura reciente y la construcción de fundamentos conceptuales para su aplicación. Se empleó un enfoque cualitativo de tipo teórico-documental, revisando estudios indexados en bases de datos académicas en el período 2020–2025. Los resultados evidencian que el enfoque desconectado permite desarrollar habilidades computacionales sin necesidad de dispositivos digitales, facilitando la inclusión educativa en contextos con limitaciones tecnológicas y diversidad de aprendizaje. Se concluye que el pensamiento computacional desconectado constituye una alternativa pedagógica pertinente para promover la equidad educativa, proponiéndose una base conceptual para su implementación en educación primaria.

Palabras clave: Pensamiento computacional, Inclusión educativa, Educación primaria, Aprendizaje desconectado, Diversidad educativa.

Abstract

Computational thinking has emerged as a key competency in the 21st century, linked to the development of cognitive skills such as problem-solving, logic, and abstraction. In inclusive educational contexts, its implementation faces challenges related to access to technological resources and the diverse needs of students. This article aims to analyze the potential of unplugged computational thinking as an inclusion strategy in the first cycle of primary education, based on a theoretical review of recent literature and the construction of conceptual foundations for its application. A qualitative, theoretical-documentary approach was used, reviewing studies indexed in academic databases between 2020 and 2025. The results show that the unplugged approach allows for the development of computational skills without the need for digital devices, facilitating educational inclusion in contexts with technological limitations and learning diversity. It is concluded that unplugged computational thinking constitutes a relevant pedagogical alternative for promoting educational equity, and a conceptual framework for its implementation in primary education is proposed.

Keywords: Computational thinking, Educational inclusion, Primary education, Unplugged learning, Educational diversity.

Sumário

O pensamento computacional emergiu como uma competência fundamental no século XXI, associada ao desenvolvimento de habilidades cognitivas como resolução de problemas, lógica e abstração. Em contextos educacionais inclusivos, sua implementação enfrenta desafios relacionados ao acesso a recursos tecnológicos e às diversas necessidades dos alunos. Este artigo visa analisar o potencial do pensamento computacional desplugado como estratégia de inclusão no primeiro ciclo do ensino fundamental, com base em uma revisão teórica da literatura recente e na construção de fundamentos conceituais para sua aplicação. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, teórico-documental, revisando estudos indexados em bases de dados acadêmicas entre 2020 e 2025. Os resultados mostram que a abordagem desplugada permite o desenvolvimento de habilidades computacionais sem a necessidade de dispositivos digitais, facilitando a inclusão educacional em contextos com limitações tecnológicas e diversidade de aprendizagem. Conclui-se que o pensamento computacional desplugado constitui uma alternativa pedagógica relevante para a promoção da equidade educacional, e propõe-se um quadro conceitual para sua implementação no ensino fundamental.

Palavras-chave: Pensamento computacional, Inclusão educacional, Ensino fundamental, Aprendizagem desplugada, Diversidade educacional.

Introducción

El pensamiento computacional se ha consolidado como una de las competencias clave en la educación contemporánea, en tanto permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas complejas relacionadas con la resolución de problemas, la abstracción, la descomposición y el pensamiento algorítmico. En este sentido, la literatura reciente coincide en que el pensamiento computacional no debe ser concebido exclusivamente como una habilidad

técnica asociada a la programación, sino como una forma de razonamiento transversal aplicable a múltiples áreas del conocimiento (Shute et al., 2021). Esta concepción ha impulsado su incorporación en los sistemas educativos desde etapas tempranas, particularmente en la educación primaria. Diversos estudios han evidenciado que el desarrollo del pensamiento computacional en la infancia favorece el fortalecimiento de habilidades cognitivas superiores, tales como el razonamiento lógico, la toma de decisiones y la resolución estructurada de problemas.

En esta línea, Zapata et al. (2021) destacan que el pensamiento computacional puede ser enseñado de manera efectiva en edades tempranas, siempre que se utilicen estrategias pedagógicas adecuadas. De manera complementaria, Sun et al. (2024) señalan que la enseñanza del pensamiento computacional en educación primaria contribuye significativamente al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo. No obstante, la implementación del pensamiento computacional en contextos educativos presenta desafíos importantes, especialmente en entornos caracterizados por limitaciones tecnológicas. La brecha digital continúa siendo un factor determinante que condiciona el acceso a recursos educativos, generando desigualdades en la formación de competencias digitales.

En este sentido, organismos internacionales como la UNESCO (2020) han advertido sobre la necesidad de diseñar estrategias educativas inclusivas que permitan garantizar el acceso equitativo al aprendizaje, independientemente de las condiciones tecnológicas de los estudiantes. Frente a esta problemática, el pensamiento computacional desconectado (unplugged) ha emergido como una alternativa pedagógica que permite desarrollar habilidades

computacionales sin el uso de dispositivos digitales. Este enfoque se basa en actividades lúdicas, manipulativas y colaborativas que facilitan la comprensión de conceptos computacionales a través de experiencias concretas. En este sentido Brackmann et al. (2020) evidencian que las actividades unplugged constituyen una estrategia eficaz para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación primaria, incluso en contextos con recursos limitados. Desde una perspectiva pedagógica, el enfoque desconectado se alinea con principios constructivistas y de aprendizaje activo, en tanto promueve la participación del estudiante en la construcción del conocimiento. En esta línea, estudios recientes han demostrado que las actividades unplugged favorecen el aprendizaje significativo al integrar el juego, la manipulación y la interacción social como elementos centrales del proceso educativo (Huang y Looi 2021). Asimismo, investigaciones contemporáneas destacan que este tipo de estrategias reduce la complejidad percibida del pensamiento computacional, facilitando su comprensión en estudiantes de edades tempranas (Sun et al., 2024).

Por otra parte, el pensamiento computacional desconectado presenta un alto potencial en el marco de la educación inclusiva. La inclusión educativa implica garantizar el acceso, la participación y el aprendizaje significativo de todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales o contextuales (UNESCO, 2020). En este sentido, el enfoque unplugged permite eliminar barreras asociadas al acceso tecnológico, facilitando la participación de estudiantes con diversas necesidades educativas. En particular, estudios como los de Zapata et al. (2021) evidencian que el pensamiento computacional puede contribuir al desarrollo de entornos educativos inclusivos

cuando se implementa mediante estrategias pedagógicas flexibles y accesibles. Asimismo, investigaciones recientes han señalado que el pensamiento computacional desconectado favorece la inclusión de estudiantes con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, al permitir la adaptación de las actividades a las necesidades del aula.

En este sentido, Huang y Looi (2021) destacan que la enseñanza del pensamiento computacional debe centrarse en el diseño de experiencias de aprendizaje que promuevan la participación y la colaboración entre estudiantes. Sin embargo, a pesar de los beneficios identificados, la literatura reciente también advierte sobre la necesidad de fortalecer la formación docente en pensamiento computacional. En este sentido, Yadav et al. (2021) señalan que muchos docentes perciben el pensamiento computacional como un campo complejo, lo que dificulta su integración en el currículo escolar. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de desarrollar marcos teóricos y pedagógicos que orienten su implementación de manera coherente y contextualizada.

En este contexto, se evidencia la necesidad de avanzar hacia propuestas teóricas que permitan integrar el pensamiento computacional desconectado como una estrategia pedagógica orientada a la inclusión educativa. A pesar del creciente interés en este campo, aún existe una limitada sistematización de los fundamentos conceptuales que orientan su aplicación en la educación primaria, particularmente en el Ciclo 1 de Básica. En consecuencia, el presente artículo tiene como objetivo analizar el pensamiento computacional desconectado como estrategia de inclusión en el Ciclo 1 de Educación Básica Primaria, a partir de una revisión teórica de la literatura reciente y la

construcción de fundamentos conceptuales que orienten su implementación en contextos educativos diversos.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo teórico-documental, orientado al análisis sistemático de la literatura científica relacionada con el pensamiento computacional desconectado y su potencial como estrategia de inclusión educativa en el nivel de Educación Básica Primaria, específicamente en el Ciclo 1. Este tipo de diseño permite integrar, interpretar y sintetizar el conocimiento existente en torno a un fenómeno educativo, facilitando la construcción de marcos conceptuales y propuestas teóricas fundamentadas. En este sentido, el estudio se enmarca en la lógica de las revisiones teóricas con enfoque sistemático, las cuales, si bien no constituyen revisiones sistemáticas estrictas bajo PRISMA, incorporan criterios de rigor en la búsqueda, selección y análisis de la información (Yeni et al., 2024).

La recopilación de información se realizó mediante una búsqueda estructurada en bases de datos científicas de alto impacto, seleccionadas por su relevancia en el ámbito educativo y tecnológico. Las bases de datos consultadas fueron Scopus, Web of Science (WoS) y ERIC (Education Resources Information Center). Para la búsqueda se emplearon descriptores en idioma inglés, considerando que gran parte de la producción científica indexada se encuentra publicada en este idioma. Los principales términos utilizados fueron “computational thinking unplugged”, “unplugged learning” AND “primary education”, “computational thinking” AND “inclusive education” y “early computational thinking”. Estos descriptores fueron combinados mediante operadores booleanos (AND, OR), con el propósito de

ampliar y precisar los resultados obtenidos durante la búsqueda documental.

Con el propósito de garantizar la calidad y pertinencia de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Dentro de los criterios de inclusión se consideraron artículos científicos publicados entre 2020 y 2025, estudios indexados en bases de datos reconocidas, publicaciones con DOI activo, investigaciones centradas en pensamiento computacional, enfoque unplugged o educación inclusiva, así como estudios relacionados con educación primaria o niveles iniciales. Por otra parte, se excluyeron documentos no indexados o sin revisión por pares, artículos sin acceso al texto completo, estudios que no abordaban directamente el pensamiento computacional, investigaciones centradas exclusivamente en educación superior y registros duplicados entre las bases de datos consultadas.

El proceso de selección de los estudios se desarrolló en tres fases. En la primera etapa, correspondiente a la identificación, se localizaron inicialmente 82 registros a partir de la búsqueda realizada en las bases de datos seleccionadas. Posteriormente, en la fase de depuración, se eliminaron 21 registros duplicados, quedando un total de 61 estudios. Finalmente, durante la etapa de selección, se efectuó la revisión de títulos y resúmenes, excluyéndose 29 estudios por no cumplir con los criterios establecidos. Como resultado final, se seleccionaron 32 artículos científicos para el análisis teórico. Este procedimiento permitió garantizar la pertinencia de las investigaciones incluidas, así como la coherencia con el objetivo del estudio. El análisis de la información se realizó mediante un enfoque de análisis de contenido temático, el cual permitió identificar categorías conceptuales relevantes

dentro de los estudios revisados. Este proceso se desarrolló a través de varias etapas secuenciales: lectura comprensiva de los artículos seleccionados, codificación de unidades de significado, agrupación en categorías analíticas e interpretación de resultados en función del objetivo de la investigación. Las principales categorías de análisis fueron fundamentos del pensamiento computacional, enfoque desconectado (unplugged), inclusión educativa y estrategias pedagógicas. Este enfoque permitió integrar los hallazgos de manera sistemática, facilitando la construcción del modelo teórico propuesto. Para garantizar la calidad del proceso investigativo, se consideraron diversos criterios

de rigor científico. Entre ellos se contempló la relevancia científica, mediante la selección de artículos indexados y con DOI; la actualidad, priorizando estudios publicados durante los últimos cinco años; la coherencia temática, asegurando la alineación entre las investigaciones seleccionadas y el objeto de estudio; y la transparencia, mediante la descripción detallada del proceso metodológico desarrollado. Asimismo, se procuró mantener consistencia entre las fuentes consultadas y las categorías de análisis, fortaleciendo la validez y confiabilidad del estudio.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los hallazgos de la investigación.

Tabla 1. Principales Hallazgos

Categoría de análisis	Hallazgos principales	Aportes identificados
Pensamiento computacional como competencia cognitiva transversal	El pensamiento computacional es comprendido como una competencia asociada a procesos de descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y secuenciación de soluciones.	Favorece el desarrollo del pensamiento lógico, resolución de problemas y transferencia de habilidades a áreas como matemáticas y lenguaje.
Enfoque desconectado como mediación pedagógica	Las actividades unplugged utilizan juegos, secuencias físicas, tableros, tarjetas y dinámicas corporales para representar conceptos computacionales sin necesidad de tecnología digital.	Permite aprendizajes concretos, manipulativos y comprensibles para estudiantes del Ciclo 1 de Básica Primaria.
Potencial inclusivo del pensamiento computacional desconectado	El enfoque unplugged reduce barreras relacionadas con el acceso a dispositivos, conectividad e infraestructura tecnológica.	Favorece la participación de estudiantes con distintos ritmos y estilos de aprendizaje, promoviendo inclusión educativa y democratización curricular.
Relación entre juego e interacción	Las actividades desconectadas potencian el aprendizaje mediante desafíos lúdicos, trabajo colaborativo e interacción entre pares.	Fortalece habilidades sociales, comunicación, cooperación y construcción colectiva del conocimiento.
Desafíos identificados en la literatura	Existe riesgo de reducir el pensamiento computacional a actividades recreativas sin profundidad conceptual. También se identifican limitaciones en la formación docente.	Se evidencia la necesidad de fortalecer la capacitación pedagógica y diseñar actividades con intencionalidad didáctica clara.
Síntesis integradora de resultados	El pensamiento computacional desconectado posee bases teóricas suficientes para considerarse una estrategia de inclusión educativa en el Ciclo 1.	Articula dimensiones cognitivas, pedagógicas, inclusivas y contextuales, contribuyendo al desarrollo de prácticas educativas más equitativas.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la literatura seleccionada permitió identificar que el pensamiento computacional desconectado se configura como un campo emergente dentro de la investigación educativa, particularmente en la educación básica, donde su valor no radica únicamente en la enseñanza de nociones computacionales, sino en su capacidad para estructurar formas de

razonamiento aplicables a distintos escenarios pedagógicos. En los estudios revisados se observa una tendencia consistente a comprender el pensamiento computacional como una competencia cognitiva transversal, más allá del uso de dispositivos, lo que amplía su aplicabilidad en contextos escolares diversos y con restricciones tecnológicas. La literatura

reciente también muestra que las intervenciones unplugged siguen creciendo y que el énfasis principal está en el desarrollo de habilidades cognitivas y metodológicas más que en el dominio técnico de herramientas digitales.

Uno de los principales hallazgos de la revisión es que el pensamiento computacional es abordado en la literatura como una competencia de naturaleza transversal, asociada con procesos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño secuencial de soluciones. Esta comprensión resulta particularmente relevante para el Ciclo 1 de Básica Primaria, dado que en esta etapa los estudiantes están consolidando estructuras de pensamiento lógico y estrategias iniciales de resolución de problemas. Más que una habilidad técnica, el pensamiento computacional aparece en la literatura como una forma de organizar el pensamiento y de enfrentar problemas de manera estructurada y comprensible para el estudiante.

En este sentido, los estudios revisados coinciden en que la introducción temprana del pensamiento computacional favorece el desarrollo de capacidades cognitivas que no quedan restringidas al área de informática. La evidencia sugiere que estas habilidades pueden transferirse a tareas escolares relacionadas con matemáticas, lenguaje, orientación espacial y resolución de retos cotidianos, especialmente cuando las actividades están diseñadas desde una lógica contextualizada y accesible para la edad. Esta perspectiva fortalece la idea de que el pensamiento computacional, en su versión desconectada, puede constituirse en un recurso pedagógico amplio y no en un contenido técnico aislado. Otro hallazgo central es que el enfoque unplugged aparece en la literatura como una mediación pedagógica altamente pertinente para los primeros años de escolaridad. Las

investigaciones revisadas destacan que las actividades desconectadas recurren a juegos de reglas, secuencias físicas, tarjetas, tableros, recorridos y dinámicas corporales que permiten representar conceptos computacionales sin necesidad de pantallas ni software. Esto resulta especialmente valioso en aulas donde los estudiantes aún se encuentran en etapas tempranas de desarrollo cognitivo y requieren experiencias concretas, manipulativas y socialmente compartidas para construir aprendizajes duraderos.

La revisión también evidencia que las actividades unplugged no deben entenderse como una versión simplificada del pensamiento computacional, sino como una vía didáctica legítima para introducir sus fundamentos. En varios estudios se destaca que la ausencia de tecnología no implica pérdida de rigor conceptual, siempre que la actividad conserve la estructura lógica del problema, la necesidad de secuenciar acciones y la posibilidad de reflexionar sobre procedimientos y resultados. Por ello, el valor del enfoque desconectado reside en su capacidad para traducir conceptos abstractos a experiencias tangibles y comprensibles para niños pequeños.

En relación con la inclusión educativa, los resultados muestran que el pensamiento computacional desconectado posee un potencial significativo para reducir barreras de acceso y participación. La literatura reciente indica que este enfoque resulta especialmente valioso en contextos donde existe desigualdad en el acceso a dispositivos, conectividad o infraestructura tecnológica, ya que permite desarrollar competencias computacionales sin depender de recursos digitales costosos o inestables. En términos pedagógicos, ello convierte al enfoque unplugged en una alternativa de democratización curricular. Además, la

revisión permitió identificar que la inclusión no se limita al acceso material, sino que también involucra la adaptación metodológica a distintos ritmos, estilos y formas de aprendizaje. Las actividades desconectadas, por su carácter manipulativo, colaborativo y flexible, facilitan la participación de estudiantes que podrían experimentar mayores dificultades en entornos puramente digitales o excesivamente abstractos. Desde esta perspectiva, el pensamiento computacional desconectado puede ser comprendido como una estrategia que no solo evita la exclusión tecnológica, sino que también amplía las posibilidades de participación significativa dentro del aula.

Un aspecto reiterado en la literatura es la estrecha relación entre las actividades unplugged y el uso del juego como soporte del aprendizaje. Los estudios más recientes muestran que la mejora de habilidades de pensamiento computacional en primaria y preescolar se potencia cuando las tareas se presentan como desafíos lúdicos, secuencias de acción, problemas situados o dinámicas de grupo. Esta característica es especialmente pertinente para el Ciclo 1, ya que el juego constituye una forma natural de exploración, regulación de reglas y construcción de sentido en la infancia. De igual manera, se observa que la interacción entre pares ocupa un lugar importante en la consolidación del pensamiento computacional desconectado.

Al trabajar con instrucciones, turnos, decisiones compartidas y corrección colectiva de errores, los estudiantes no solo desarrollan habilidades de secuenciación o abstracción, sino también capacidades sociales vinculadas con la comunicación, la cooperación y la negociación de significados. Esto refuerza la pertinencia del enfoque desde una visión inclusiva, dado que permite construir aprendizaje computacional en

ambientes colaborativos y menos individualizados que muchos entornos digitales convencionales. Pese a sus ventajas, la revisión también permitió identificar desafíos relevantes. Uno de los más notorios es la tendencia a reducir el pensamiento computacional desconectado a actividades recreativas sin suficiente profundidad conceptual. Algunos estudios advierten que no toda dinámica lúdica puede considerarse automáticamente una experiencia de pensamiento computacional; para que ello ocurra, debe existir una relación clara con procesos como descomposición, secuenciación, patrones, depuración o representación de soluciones. Esta observación resulta clave para evitar una banalización del enfoque.

Otro desafío importante es la formación docente. La literatura reciente sugiere que el éxito de las propuestas unplugged depende en gran medida de la capacidad del profesorado para transformar actividades simples en experiencias cognitivamente ricas, con intencionalidad pedagógica y adecuada mediación. En este sentido, el problema no es únicamente disponer o no de tecnología, sino contar con marcos didácticos que permitan comprender qué se enseña realmente cuando se trabaja pensamiento computacional desde estrategias desconectadas. Los hallazgos permiten sostener que el pensamiento computacional desconectado posee una base teórica suficiente para ser considerado una estrategia de inclusión en el Ciclo 1 de Básica Primaria. La literatura revisada muestra que su valor no reside solo en sustituir la tecnología, sino en ofrecer una vía pedagógica que articula razonamiento estructurado, accesibilidad metodológica, participación y adaptación a contextos escolares diversos. A partir de ello, el enfoque puede entenderse como un puente entre la educación computacional y la educación

inclusiva, especialmente en escenarios donde la equidad depende tanto de los recursos disponibles como de las decisiones didácticas. Desde esta perspectiva, los resultados justifican la construcción del modelo teórico propuesto en el artículo, ya que las cuatro dimensiones planteadas, cognitiva, pedagógica, inclusiva y contextual— encuentran respaldo en los núcleos recurrentes de la literatura. Así, el

pensamiento computacional desconectado no aparece como una solución circunstancial frente a la falta de dispositivos, sino como una propuesta educativa con identidad propia, capaz de contribuir al desarrollo de habilidades computacionales y, al mismo tiempo, a la construcción de prácticas pedagógicas más equitativas.

Tabla 2. Modelo de Pensamiento Computacional Desconectado Inclusivo (PCDI) y sus dimensiones de análisis

Dimensión del Modelo PCDI	Componentes principales	Objetivo	Relación con la inclusión educativa
Dimensión Cognitiva	Descomposición de problemas, reconocimiento de patrones, abstracción y secuenciación lógica	Desarrollar el pensamiento estructurado y habilidades propias del pensamiento computacional	Favorece el razonamiento lógico y la resolución de problemas en estudiantes del Ciclo I
Dimensión Pedagógica	Aprendizaje basado en juegos, actividades manipulativas, trabajo colaborativo y resolución de retos	Generar aprendizaje activo, participativo y significativo	Promueve metodologías dinámicas adaptadas a las características infantiles
Dimensión Inclusiva	Adaptación a ritmos de aprendizaje, accesibilidad sin tecnología, participación equitativa y flexibilidad metodológica	Garantizar inclusión educativa real y participación de todos los estudiantes	Reduce barreras tecnológicas y favorece igualdad de oportunidades
Dimensión Contextual	Recursos disponibles, formación docente, cultura escolar y políticas educativas	Asegurar viabilidad y sostenibilidad del modelo en diferentes contextos educativos	Facilita la implementación del modelo según las condiciones institucionales

Fuente: Elaboración propia

El modelo de Pensamiento Computacional Desconectado Inclusivo (PCDI) plantea que el aprendizaje se produce a partir de la interacción e integración de cuatro dimensiones fundamentales: cognitiva, pedagógica, inclusiva y contextual. Desde esta perspectiva, el desarrollo del pensamiento computacional no depende únicamente de la adquisición de habilidades técnicas, sino también de la implementación de estrategias pedagógicas activas, la atención a la diversidad y la adaptación a las condiciones del entorno educativo. La articulación de estas dimensiones permite fortalecer habilidades computacionales relacionadas con la resolución de problemas, secuenciación lógica y pensamiento estructurado, al mismo tiempo que favorece procesos de inclusión educativa efectiva mediante la participación equitativa de los estudiantes. Asimismo, el modelo promueve aprendizajes significativos al integrar

experiencias lúdicas, colaborativas y contextualizadas, facilitando la construcción activa del conocimiento dentro de ambientes educativos accesibles e inclusivos.

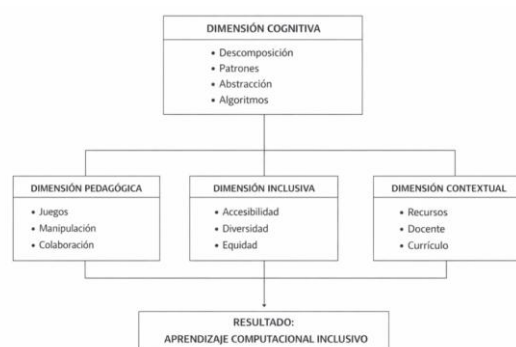


Figura 1. Modelo de pensamiento computacional desconectado inclusivo (PCDI)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la presente revisión permiten posicionar el pensamiento computacional

desconectado como una estrategia pedagógica con un doble alcance: el desarrollo de habilidades cognitivas estructuradas y la promoción de la inclusión educativa en contextos de diversidad y limitaciones tecnológicas. Esta doble función se alinea con el planteamiento de que el pensamiento computacional trasciende la programación y se configura como una forma de razonamiento transferible a múltiples dominios (Shute et al., 2021).

En relación con la naturaleza del pensamiento computacional como competencia transversal, los hallazgos son consistentes con lo reportado por Chen et al. (2023), quienes evidencian que habilidades como la descomposición, el reconocimiento de patrones y la abstracción pueden desarrollarse eficazmente en educación primaria mediante estrategias pedagógicas adecuadas. De manera complementaria, Paraskevopoulou et al. (2025) señalan que, en contextos de educación inicial, el pensamiento computacional se vincula más con el desarrollo cognitivo que con el dominio tecnológico, lo cual refuerza la pertinencia de abordajes desconectados.

Desde esta perspectiva, el enfoque unplugged adquiere relevancia como mediación pedagógica. Los resultados del estudio coinciden con Brackmann et al. (2020), quienes demostraron que las actividades desconectadas permiten el desarrollo efectivo del pensamiento computacional en estudiantes de primaria. Asimismo, Huang y Looi (2021) sostienen que las pedagogías unplugged constituyen un campo emergente que facilita la comprensión de conceptos computacionales complejos a través de experiencias accesibles, sin que ello implique pérdida de rigor conceptual. En términos didácticos, la evidencia analizada muestra que el aprendizaje del pensamiento

computacional se fortalece cuando se basa en actividades manipulativas, lúdicas y colaborativas.

Este hallazgo es coherente con lo planteado por Sun et al. (2024), quienes evidencian que las actividades unplugged favorecen el desarrollo del pensamiento computacional cuando están estructuradas de manera secuencial y con intención pedagógica clara. De igual manera, Hu et al. (2024) destacan que este tipo de actividades no solo mejora habilidades computacionales, sino que también potencia la creatividad y el pensamiento matemático en estudiantes de primaria. En relación con el potencial inclusivo del enfoque, los resultados muestran que el pensamiento computacional desconectado contribuye a reducir barreras de acceso, especialmente aquellas asociadas a la brecha digital. Este planteamiento es coherente con lo señalado por la UNESCO (2020), quien destaca la necesidad de garantizar el acceso equitativo al aprendizaje en contextos educativos diversos.

En este sentido, Zapata et al. (2021) evidencian que el pensamiento computacional puede constituirse en una herramienta para la inclusión educativa cuando se implementa desde enfoques pedagógicos flexibles. Asimismo, Prado et al. (2022) destacan que la enseñanza del pensamiento computacional en contextos inclusivos requiere estrategias adaptadas a la diversidad del aula, lo que coincide con los resultados del presente estudio, donde se identificó que las actividades unplugged permiten la participación de estudiantes con distintos estilos y ritmos de aprendizaje. De manera complementaria, Guss et al. (2024) plantean la necesidad de diseñar trayectorias inclusivas de aprendizaje en pensamiento computacional desde edades tempranas. No obstante, la revisión también

permitió identificar tensiones importantes. En particular, existe el riesgo de trivializar el enfoque unplugged cuando se reduce a actividades lúdicas sin contenido conceptual sólido. Este aspecto ha sido señalado por Chen et al. (2023), quienes advierten que la efectividad de las actividades depende de su diseño pedagógico. En la misma línea, Huang y Looi (2021) señalan que no todas las actividades sin tecnología pueden considerarse pensamiento computacional, sino solo aquellas que mantienen la estructura lógica del razonamiento computacional.

Otro elemento crítico es la formación docente. Los resultados evidencian que la mediación pedagógica es determinante para el éxito del enfoque unplugged. Este hallazgo coincide con Yadav et al. (2021), quienes sostienen que la implementación del pensamiento computacional en el aula depende en gran medida de la preparación del profesorado. Asimismo, Yeni et al. (2024) destacan que la integración del pensamiento computacional en el currículo requiere una articulación clara con las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Desde una perspectiva curricular, los resultados permiten afirmar que el pensamiento computacional desconectado no debe ser concebido únicamente como una estrategia alternativa frente a la falta de tecnología, sino como un enfoque pedagógico con valor propio.

Este planteamiento se alinea con la literatura reciente que promueve la integración del pensamiento computacional en distintas áreas del conocimiento, favoreciendo un enfoque interdisciplinario (Yeni et al., 2024). Los resultados respaldan el modelo teórico propuesto en el estudio. Las dimensiones cognitiva, pedagógica, inclusiva y contextual encuentran sustento en los hallazgos de la

literatura analizada, lo que permite afirmar que el modelo PCDI constituye una síntesis conceptual coherente con el estado actual del conocimiento en el campo. En síntesis, la evidencia analizada permite concluir que el pensamiento computacional desconectado es una estrategia pedagógica pertinente para el Ciclo 1 de Educación Básica Primaria, en tanto articula desarrollo cognitivo, accesibilidad metodológica e inclusión educativa. No obstante, su implementación efectiva requiere de formación docente, diseño pedagógico riguroso e integración curricular.

Conclusiones

La presente investigación permitió analizar el pensamiento computacional desconectado como una estrategia pedagógica con potencial inclusivo en el Ciclo 1 de Educación Básica Primaria, evidenciando su relevancia en contextos educativos caracterizados por diversidad de aprendizaje y limitaciones en el acceso a recursos tecnológicos. A partir de la revisión teórica desarrollada, se derivan conclusiones que aportan al campo desde una perspectiva conceptual, pedagógica y proyectiva. En primer lugar, se concluye que el pensamiento computacional, más allá de su vinculación tradicional con la programación, debe ser entendido como una competencia cognitiva transversal, orientada a la estructuración del pensamiento y a la resolución de problemas. Esta concepción amplía su campo de aplicación en la educación primaria, permitiendo su integración en diferentes áreas del conocimiento y favoreciendo el desarrollo de habilidades como la abstracción, la descomposición y la secuenciación lógica desde edades tempranas. En segundo lugar, el análisis realizado permite afirmar que el enfoque desconectado constituye una mediación pedagógica legítima y pertinente, capaz de traducir conceptos computacionales abstractos

en experiencias concretas, accesibles y significativas para los estudiantes. Lejos de representar una alternativa simplificada o provisional frente a la ausencia de tecnología, el pensamiento computacional desconectado se posiciona como un enfoque con identidad propia, sustentado en principios de aprendizaje activo, constructivista y contextualizado.

En tercer lugar, se evidencia que el pensamiento computacional desconectado posee un alto potencial inclusivo, en tanto contribuye a reducir barreras de acceso relacionadas con la brecha digital y favorece la participación de estudiantes con diferentes estilos, ritmos y necesidades de aprendizaje. En este sentido, su valor no se limita a garantizar el acceso al contenido, sino que se extiende a la construcción de entornos educativos más equitativos, donde todos los estudiantes pueden participar activamente en el proceso de aprendizaje.

En cuarto lugar, los hallazgos permiten establecer que el aprendizaje del pensamiento computacional en el Ciclo 1 se ve fortalecido cuando se articula con dinámicas lúdicas, manipulativas y colaborativas, las cuales favorecen la comprensión de conceptos a través de la acción, la interacción y la experiencia. Este aspecto resulta clave para la educación inicial, donde el juego y la socialización constituyen pilares del desarrollo cognitivo. No obstante, también se concluye que la efectividad del pensamiento computacional desconectado depende en gran medida de la mediación pedagógica del docente, así como de su formación en este campo. La ausencia de una comprensión clara sobre los fundamentos del pensamiento computacional puede derivar en prácticas superficiales que no logran desarrollar las habilidades esperadas, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente

desde una perspectiva didáctica y no únicamente técnica.

En este contexto, el modelo teórico propuesto en el estudio, basado en las dimensiones cognitiva, pedagógica, inclusiva y contextual, constituye un aporte conceptual relevante, al ofrecer un marco integrador que orienta la implementación del pensamiento computacional desconectado en el aula. Este modelo permite comprender el fenómeno de manera sistémica, articulando los diferentes elementos que intervienen en el proceso educativo. Se concluye que el pensamiento computacional desconectado no debe ser concebido únicamente como una respuesta a la falta de tecnología, sino como una estrategia pedagógica transformadora, capaz de contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas y a la construcción de prácticas educativas más inclusivas. En este sentido, se plantea como línea futura de investigación la necesidad de validar empíricamente el modelo propuesto, así como de diseñar e implementar experiencias educativas que permitan evaluar su impacto en contextos reales de aula.

Referencias Bibliográficas

- Brackmann, C. P., Del Olmo-Muñoz, J., & Cózar-Gutiérrez, R. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of primary education. *Computers & Education*, *150*, 103832. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>
- Chen, P., Huang, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, *10*, 67. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
- Guss, S. S., Hornburg, C. B., Purtell, K. M., Barger, M. M., & others. (2024). Designing inclusive computational thinking learning

- trajectories. *Education Sciences*, 14(7), 733.
<https://doi.org/10.3390/educsci14070733>
- Hu, L., Sun, L., & Zhou, D. (2024). Unplugged activities in mathematics and computational thinking. *International Journal of Educational Research Open*, 8, 100372.
<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100372>
- Huang, W., & Looi, C.-K. (2021). A critical review of unplugged pedagogies. *Computer Science Education*, 31(1), 83–111.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2020.1789411>
- Li, Q., Jiang, Q., Liang, J.-C., Xiong, W., Liang, Y., & Zhao, W. (2023). Effects of unplugged programming activities. *Education and Information Technologies*, 28, 12293–12318.
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11634-7>
- Paraskevopoulou-Kollia, E.-A., Michalakopoulos, C.-A., Zygouris, N. C., & Bagos, P. G. (2025). Computational thinking in primary and preschool education. *Education Sciences*, 15(8), 985.
<https://doi.org/10.3390/educsci15080985>
- Prado, Y., Jacob, S., & Warschauer, M. (2022). Teaching computational thinking to diverse learners. *Computer Science Education*, 32(2), 188–214.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1914459>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2021). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 33, 100379.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100379>
- Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2024). Effects of unplugged programming in primary education. *International Journal of Educational Research Open*, 7, 100336.
<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100336>
- UNESCO. (2020). *Inclusion and education: All means all*. UNESCO Publishing.
- Yadav, A., Gretter, S., Hambrusch, S., & Sands, P. (2021). Expanding computer science education. *ACM Transactions on Computing Education*, 21(2), 1–24.
<https://doi.org/10.1145/3440838>
- Yeni, S., Nijenhuis-Voogt, J., Saeli, M., Barendsen, E., & Hermans, F. (2024). Computational thinking across curriculum. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 42, 100696.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100696>
- Zapata-Cáceres, M., Martín-del-Pozo, R., & Gallardo, S. (2021). Computational thinking and inclusive education. *Education Sciences*, 11(9), 543.
<https://doi.org/10.3390/educsci11090543>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Yetsaveth Palco.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Yetsaveth Palco: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

