

Modelo Didáctico para la Enseñanza del Pensamiento Computacional en Educación Inicial.

Didactic Model for Teaching Computational Thinking in Early Childhood Education.

Hanine María Vásquez Acevedo

Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología UMECIT

haninevasquez.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0000-0002-6808-2925>

Ciudad de Panamá – Panamá

Resumen

El desarrollo del pensamiento computacional en educación inicial es un desafío en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, partiendo de esto esta investigación tuvo como objetivo diseñar un modelo didáctico para fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en niños de grado transición en Colombia. Como resultado de este proceso, se propone el Modelo Didáctico DeLTiC, un modelo que responde a las necesidades identificadas en el diagnóstico de estudiantes, el análisis de las competencias docentes y la revisión de referentes teóricos sobre didáctica específica en educación inicial. A través de una investigación cualitativa de tipo proyectivo, se encontró que los niños poseen preconceptos que facilitan el desarrollo del pensamiento computacional, mostrando un mejor desempeño en tareas básicas y dificultades a medida que aumenta la complejidad cognitiva de las mismas, de igual manera se pudo establecer que los docentes carecen de formación conceptual y didáctica, por lo que no cuentan con las herramientas necesaria para la mediación de la enseñanza en este campo; mientras que desde la perspectiva didáctica, se evidenció la necesidad de transversalizar las dimensiones del desarrollo, integrar la lúdica e incorporar actividades rectoras. Reconociendo el pensamiento computacional como una nueva forma de alfabetización fundamental en la era digital, el modelo DeLTiC surge como una alternativa accesible e inclusiva para su enseñanza en educación inicial, desde los principios de democratización, lúdica, transversalidad y colaboración, busca desarrollar habilidades cognitivas y socioemocionales desde edades tempranas y contribuir a la reducción de la brecha de profesionales en diferentes áreas de la tecnología.

Palabras clave: pensamiento computacional, educación inicial, modelo didáctico, mediación de la enseñanza.

Abstract

The development of computational thinking in early childhood education presents a challenge within the context of the Fourth Industrial Revolution. Based on this premise, this research aimed to design a didactic model to foster the development of computational thinking skills in preschool children in Colombia. As a result, the DeLTiC Didactic Model is proposed as a framework that addresses the needs identified through student diagnostics, an analysis of teachers' competencies, and a review of theoretical references on early childhood education pedagogy. Through a qualitative, projective-type research approach, the study found that children possess preconceptions that facilitate the development of computational thinking, demonstrating stronger performance in basic tasks while encountering greater difficulties as cognitive complexity increases. Additionally, the findings indicate that teachers lack both conceptual and pedagogical training, leaving them without the necessary tools to effectively mediate instruction in this field. From a didactic perspective, the study underscores the need to integrate different dimensions of child development, incorporate play-based learning, and include core educational activities. Recognizing computational thinking as a fundamental form of literacy in the digital age, the DeLTiC model emerges as an accessible and inclusive approach to its instruction in early childhood education. Grounded in the principles of democratization, playfulness, transversality, and collaboration, it aims to develop both cognitive and socio-emotional skills from an early age while contributing to reducing the gap in technology-related professional fields.

Keywords: computational thinking, early childhood education, didactic model, teaching mediation.

Date of Submission: 27-03-2025

Date of acceptance: 06-04-2025

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la sociedad del conocimiento y en el marco de la Cuarta Revolución Industrial, la digitalización de los procesos productivos y sociales representa uno de los retos más importantes para los sistemas educativos, en este escenario, el desarrollo del Pensamiento Computacional (de acá en adelante PC), surge como una competencia fundamental para la resolución de problemas y la estructuración del pensamiento lógico, habilidades que no solo tienen implicaciones en el campo de la informática, sino en diversas áreas del conocimiento.

A pesar de la importancia del PC como tendencia educativa a nivel global, en el contexto colombiano su enseñanza se ha enfatizado en los grados superiores de la educación básica y media, privilegiando un enfoque instrumental y técnico, dejando de lado los procesos cognitivos subyacentes y marginando de este campo a la educación inicial, motivo por que en el momento no se cuenta con una estrategia consolidada para la mediación de la enseñanza en educación inicial, lo que limita las oportunidades de los niños en edad preescolar para desarrollar habilidades de pensamiento estructurado y resolución de problemas desde una etapa temprana.

Las razones detrás de esta situación pueden esbozarse en tres aspectos fundamentales, aunque no exclusivos: en primer lugar, la persistencia de la creencia de que los niños en edad preescolar no están preparados para el desarrollo de procesos cognitivos complejos; en segundo lugar, la asociación del desarrollo del PC exclusivamente con el uso de dispositivos tecnológicos y en tercer lugar, el desfase en la incorporación del PC en los currículos oficiales de Colombia en comparación con países, donde su enseñanza es una prioridad desde la educación inicial con el propósito de formar ciudadanos competentes en la era digital.

En la revisión literaria se logró establecer que en Colombia, el estudio y desarrollo del PC, en el ámbito de la investigación, la integración curricular y su aplicación en distintos niveles educativos sigue siendo incipiente, lo que contrasta notablemente con los avances registrados en países asiáticos, europeos y norteamericanos, donde el PC ha sido ampliamente incorporado en los programas educativos, situación que representa una brecha aún más evidente en el contexto de la educación inicial, donde su implementación es limitada y carece de estrategias consolidadas que fomenten su desarrollo desde edades tempranas.

Ejemplo de lo expuesto, se encuentra en estudio de Yang, Ng y Gao (2022) en China, que comparó la programación de robots y el juego con bloques en niños de educación inicial, evaluando su impacto en el PC, la secuenciación y la autorregulación, en que además se destacó la importancia de la formación docente en herramientas y estrategias de enseñanza; se evidenció que el uso de robots favorece más el desarrollo del PC que los bloques tradicionales y resaltó que la enseñanza del PC en edades tempranas es viable y necesaria, fomentando creatividad, habilidades socioemocionales y preparación para la Cuarta Revolución Industrial, aspectos clave para considerar en el diseño de modelos didácticos en Colombia.

En el contexto español, de Álvarez Herrero (2020) analizó la enseñanza del PC en educación inicial desde un enfoque cualitativo, evaluando si la robótica educativa es una herramienta efectiva o simplemente lúdica, respecto a lo cual destaca la falta de planificación pedagógica y la escasa presencia del PC en la formación docente, evidenciando que su enseñanza depende de la iniciativa de los educadores y estableciendo claramente la diferencia entre el PC y la robótica educativa, señalando que esta última es solo un medio y no la única estrategia para su desarrollo. Sus hallazgos resaltan que la enseñanza del PC en educación infantil no solo es viable, sino esencial, enfatizando la importancia de diseñar modelos didácticos y fortalecer la formación docente para su implementación efectiva.

También en España, Zapata Cáceres (2022), aborda el PC como una habilidad cognitiva clave en la resolución de problemas desde edades tempranas, en su estudio diseña y valida instrumentos de evaluación: el *Beginners Computational Thinking Test (BCTt)*, aplicado a niños de educación infantil, en el que implementó estrategias basadas en el marco teórico de Brennan-Resnick de las 3D (Conceptos, Prácticas y Perspectivas computacionales) utilizando robótica colaborativa, a partir de lo que el estudio demostró que la robótica educativa favorece el desarrollo del PC, sin diferencias de género, y que a partir de los cuatro años los niños pueden comprender conceptos básicos, mientras que a los de cinco años pueden abordar conceptos de mayor complejidad.

Por su parte, Miranda Pinto y Osório (2019), mediante un enfoque cualitativo y el análisis de casos múltiples, llevan a cabo un estudio en Portugal, en el que analizaron cómo los niños de educación inicial aprenden a programar bloques y robótica educativa. Sus hallazgos evidencian altos niveles de participación infantil en estas actividades cuando se integran de forma lúdica y contextualizada dentro del currículo, promoviendo el desarrollo cognitivo, físico y emocional a través del trabajo con algoritmos, secuencias, eventos, condicionales y repeticiones. Además, resaltan la formación y el interés docente como factores clave para la enseñanza del PC en la educación infantil y enfatizan en la necesidad de transversalizar el PC en la educación inicial, desde un enfoque que combine experiencias variadas, tecnología y situaciones cotidianas para un aprendizaje significativo.

Al contrastar los antecedentes, se evidencia consenso respecto a que el PC debe enseñarse desde la educación inicial, puesto que los niños desde pequeños, pueden desarrollar competencias en PC, cuando se

integran recursos y metodologías adecuadas, dentro de los que se destaca la robótica educativa y la programación por bloques, mientras que respecto a la mediación de la enseñanza, resaltan el papel fundamental de los docentes como mediadores del aprendizaje, enfatizando en que su formación en el área, es determinante para garantizar experiencias de enseñanza significativas. Sin embargo, surge una cuestión fundamental: ¿qué sucede si no se cuentan con herramientas adecuadas para la mediación de la enseñanza, los docentes carecen de formación en PC y los recursos educativos son escasos?

La ausencia de estos elementos genera una brechas en el aprendizaje, limitando el acceso de los niños a competencias esenciales para su desarrollo en la era digital, motivo el cual esta investigación se centró en responder a esta problemática, identificando las características esenciales de un modelo didáctico para la mediación de la enseñanza del PC en educación inicial, asegurando su viabilidad en distintos contextos educativos y alineándolo con los desafíos y oportunidades que plantea la Cuarta Revolución Industrial en el ámbito escolar público de Colombia, lo cual se constituye también en un aporte, al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2022), particularmente al ODS 4: Educación de Calidad, facilitando que los niños desarrollen habilidades que les permitan integrarse de manera efectiva en la sociedad y al Nuevo Contrato Social para la Educación en América Latina (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021), el cual enfatiza la educación como un derecho fundamental y un bien público, garantizando aprendizajes significativos a lo largo de la vida y fomentando una educación inclusiva y equitativa en el contexto actual y futuro.

Ante este panorama, la investigación tiene como objetivo general, diseñar un modelo didáctico para la mediación de la enseñanza del PC en el grado de Transición, ofreciendo una herramienta teórico-práctica que facilite su implementación en el aula. La pertinencia de este modelo radica en su potencial para contribuir a la reducción de la brecha educativa y en la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento, mejorando así sus oportunidades de desarrollo y calidad de vida en el largo plazo.

II. MARCO TEÓRICO

Pensamiento Computacional

Indica Zapata-Ros (2018), que el PC es una nueva forma de alfabetización, una forma de alfabetización digital; en torno a esa idea el autor explica el PC como un conjunto de habilidades esenciales dentro de la alfabetización digital, que permite la comprensión y resolución de problemas no solo en el ámbito de la informática, sino en múltiples contextos del conocimiento y la vida cotidiana. A partir de esta premisa que transversaliza todo el constructo teórico de la investigación, se reconoce que la esencia del PC radica en un enfoque cognitivo, desde la capacidad de formular y resolver problemas mediante procesos de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, depuración y diseño de algoritmos, habilidades que pueden desarrollarse desde edades tempranas sin depender exclusivamente del acceso a dispositivos digitales.

Definir el concepto de PC, no ha sido una tarea fácil para la comunidad científica, autores como Zapata Cáceres (2022), González – González (2019), Adell Segura et al. (2019), Bulgarelli y Trucco (2020), Polanco Padrón et al. (2021) entre otros, sostienen que actualmente no hay consenso frente a la definición de PC, por ello en la investigación se desarrolla un constructo teórico, que desde la base de PC como alfabetización, retoma las definiciones de diferentes autores, con el objetivo de encontrar los puntos de convergencia que permitan formular una definición alineada con los objetivos de la investigación y que, a su vez, sea ampliamente aceptada en el ámbito educativo. Para ello, se han identificado los elementos comunes en las distintas perspectivas teóricas, destacando aquellas características esenciales que configuran el PC tal como se presentan en la tabla 1, donde se exponen las palabras claves de las definiciones analizadas, en función de sus enfoques y elementos principales, lo que permite visualizar los puntos de coincidencia y divergencia entre los distintos autores.

Tabla 1. Definiciones de Pensamiento Computacional

| Autor | Palabras claves de la definición de Pensamiento Computacional |
|---------------------------|--|
| Wing, 2006 | Resolución de problemas Diseño de sistemas Comprensión del comportamiento humano Conceptos fundamentales de la computación Herramientas mentales Amplitud del campo de la computación |
| Wing, 2019 | Analogía entre comportamiento humano y computación Procesos de pensamiento Formulación de un problema Expresión de soluciones Computadora (humana o máquina) Ejecución efectiva |
| González – González, 2019 | Resolución de problemas Estrategias de descomposición Diseño de algoritmos |

| | |
|-----------------------------|--|
| | Abstracción Razonamiento lógico Formulación de problemas Organización y análisis de datos Representación de datos Automatización de soluciones |
| Moreno – León et al., 2019 | Capacidad de formular y representar problemas Resolución de problemas Habilidad Cognitiva Herramientas informáticas Conceptos informáticos Prácticas de la informática Abstracción Descomposición Simulaciones |
| Román – González, 2019 | Capacidad Resolver problemas Expresar ideas Conceptos Prácticas Perspectivas Ciencias de la Computación |
| Bugarelli y Truccos, 2020 | Habilidades Formular problemas Soluciones Procesos Algoritmos Ejecutadas Procesador de información (computadora o persona) |
| Ortega-Ruipérez, 2020 | Estrategia Descomposición Resolución de problemas Abstracción Evaluación Generalización Pensamiento algorítmico |
| Polanco Padrón et al., 2021 | Operacionalizar problemas Solución Estrategias Análisis Construcción de algoritmos Habilidades Herramientas mentales |

A partir del análisis comparativo de los anteriores postulados, se propone una definición integral que facilita su aplicación en contextos educativos y orienta el diseño del modelo didáctico planteado en esta investigación, donde se entiende el PC como una competencia clave en la alfabetización digital y en la resolución de problemas que abarca procesos cognitivos, habilidades mentales, estrategias de las ciencias de la computación y habilidades socioemocionales. Este último concepto se agrega a la definición por criterio de la investigadora, considerando que las habilidades socioemocionales tienen un papel fundamental en la resolución de problemas y el aprendizaje en entornos colaborativos, tal como lo expone Bers (2017), cuando se refiere a otras habilidades que aprenden los niños mientras aprenden PC y porque va en consonancia con los nuevos retos de la educación planteados por la UNESCO (2024) las habilidades socioemocionales son fundamentales no solo para el aprendizaje académico, sino también para el desarrollo integral del individuo en todos los aspectos de la vida.

Revisando el constructo teórico del PC, se identifican cinco habilidades clave, que se retoman en la investigación, no por ser las únicas, sino porque son las más adaptables al grupo etario al que se dirige la investigación: descomposición, que facilita la división de un problema complejo en partes más manejables (Pérez Ángulo, 2019; Ortega – Ruipérez, 2020; Bordignon e Iglesias, 2020; Ruíz Reinales y Bustamante, 2021); abstracción, que permite enfocarse en los aspectos esenciales e ignorar los detalles irrelevantes (Curzon et al, 2014; Pérez Ángulo, 2019; Bordignon e Iglesias, 2020; Ruiz Reinales y Bustamante, 2021); depuración, que consiste en identificar y corregir errores en un proceso (Curzon et al, 2014; Shute et al, 2017; Ortega – Ruipérez, 2020; Ruiz Reinales y Bustamante, 2021); reconocimiento de patrones, que ayuda a reconocer similitudes y tendencias para predecir soluciones (Sociedad Internacional de Tecnología en Educación, 2018; Pérez Ángulo, 2019; Bordignon e Iglesias, 2020; Ruiz Reinales y Bustamante, 2021) y diseño de algoritmos, que implica la creación de secuencias lógicas de pasos para alcanzar un objetivo (Selby y Woollard, 2013; Curzon et al, 2014; Shute et al, 2017; Pérez Ángulo, 2019; Ortega – Ruipérez, 2020; Ruiz Reinales y Bustamante, 2021). Estas

habilidades no solo favorecen el pensamiento lógico y analítico, sino que también potencian la creatividad y la capacidad de resolución de problemas en distintos contextos, tanto dentro como fuera del ámbito tecnológico.

Si bien algunos autores sostienen que el PC es una habilidad en sí misma, otros argumentan que está compuesto por varias habilidades como las arriba descritas; en ese orden de ideas, Vásquez et al. (2023) advierten que resulta incoherente definir el PC como una habilidad cuando, en realidad, está conformado por múltiples habilidades, con base en lo cual, en esta investigación se propone entenderlo como una competencia, lo que permite abordar su complejidad de manera más precisa y coherente con el contexto educativo.

Desde esta perspectiva, el PC no se limita al dominio de ciertos conocimientos técnicos, sino que integra habilidades cognitivas y socioemocionales, que permiten a los estudiantes desenvolverse en distintos escenarios de resolución de problemas; además, esta visión, se alinea con la definición de competencia del Ministerio de Educación de Colombia (2014), que explica el concepto como un conglomerado de saberes, actitudes, predisposiciones y destrezas, tanto cognitivas como socioemocionales y comunicativas que articuladas, favorecen el desempeño efectivo en una determinada actividad y refuerza la necesidad de impulsar el desarrollo del PC desde edades tempranas, garantizando así una formación integral que prepare a los niños para los desafíos de la sociedad digital.

III. Modelo didáctico

En palabras de Fernández y Vivar (2010), un modelo es una representación anticipada del proceso de enseñanza-aprendizaje que permite a los educadores comprender la práctica educativa, el impacto del conocimiento estructurado y las decisiones transformadoras que implica; mientras que desde el enfoque de Romero y Moncada (2007), un modelo didáctico es un marco conceptual y práctico diseñado para generar cambios en el ámbito educativo, centrándose en docentes y estudiantes como actores clave del proceso pedagógico, que se fundamenta en teorías, principios y enfoques que le otorgan sustento teórico, al mismo tiempo que proporciona directrices metodológicas para su implementación en contextos específicos.

Un modelo didáctico va más allá de un esquema de enseñanza, un modelo didáctico es la materialización de la didáctica, que desde perspectivas epistemológicas, antropológicas, ontológicas, sociológicas, axiológicas, psicológicas y pedagógica define los referentes, los objetivos, los contenidos, la metodología y la evaluación (Arjona, 2010), componentes que responden las preguntas fundamentales en educación: ¿Qué se enseña?, ¿Para qué?, ¿Cómo se enseña? y ¿Cómo se evalúa el aprendizaje?

Lo anterior permite afirmar que un modelo didáctico, es una estructura teórico-práctica diseñada para transformar la experiencia educativa, proporcionando un marco de referencia que oriente los procesos de enseñanza y de aprendizaje, cuyo propósito va más allá de la simple organización de los elementos que intervienen en la mediación de la enseñanza; un modelo didáctico, busca responder a las necesidades reales de los estudiantes, alineándose con las políticas educativas y las particularidades del contexto. Para lograrlo, un modelo didáctico debe estar en sintonía con las directrices establecidas por el Estado y los organismos reguladores, así como contemplar la diversidad de los actores educativos, lo que implica la implementación de estrategias flexibles y participativas que fomenten la creatividad, la autonomía y el trabajo colaborativo, de manera que constituya la base para la planificación educativa, garantizando su pertinencia y eficacia.

IV. METODOLOGÍA

En el ámbito de las ciencias sociales y humanas, la investigación no se restringe a un único método, sino que demanda la articulación de estrategias que estructuren la producción científica; tal como señala Sánchez (citado en Noroño, 2022), es fundamental comprender la organización del proceso investigativo, formular con precisión el problema, planificarlo y tomar decisiones teóricas, operativas e instrumentales que conduzcan a la resolución de los interrogantes de estudio. Desde este punto de vista, esta investigación, se fundamenta en la Comprensión Holística de la Investigación, que integra diversos modelos epistémicos y metodológicos, proporcionando una visión global y multidimensional de la investigación (Hurtado, 2010), que trasciende el paradigma positivista tradicional, permitiendo una aproximación integradora que facilita respuestas y orientaciones en distintas áreas del conocimiento.

Bajo esta orientación, se ha optado por una investigación cualitativa de tipo proyectivo, dado que parte de la identificación de una problemática que requiere una intervención: la ausencia de un modelo de mediación para la enseñanza del PC. La investigación proyectiva permite estructurar una solución desde el presente hacia el futuro, definiendo las características esenciales de un modelo didáctico adecuado para cumplir el propósito general de diseñar un modelo didáctico para la mediación de la enseñanza del PC en el grado de Transición.

Con base en lo expuesto, se ha definido un diseño metodológico de fuente mixta, transeccional contemporáneo y univariable. Desde el criterio de fuentes, la información será recolectada tanto de actores directos (docentes y estudiantes) como de documentos especializados en didáctica, en cuanto al criterio temporal, el estudio se desarrollará en un solo momento y con datos actuales. Finalmente, desde la perspectiva de las variables, el análisis se centrará en la categoría de PC.

El proceso de recolección y análisis de información combinará técnicas cualitativas y cuantitativas, garantizando una integración de los resultados que sustente el diseño del modelo didáctico, lo que permite realizar procesos de triangulación y contrastación. En coherencia con el diseño metodológico planteado, la recolección de información se lleva a cabo a través de tres técnicas: la observación, que posibilita el examen detallado de hechos, fenómenos, acciones y contextos con el fin de obtener información relevante (Ander-Egg, 2014; Arias, 2012); la entrevista, que facilita la recolección de información mediante una conversación estructurada entre el entrevistador y el entrevistado (Monje, 2011; Ríos, 2017) y la revisión documental, técnica que, según Hurtado (2010), recurre a fuentes escritas que pueden contener datos previos o textos que en sí mismos constituyen el objeto de estudio.

Con base en esto se utilizan tres instrumentos: lista de cotejo, para diagnosticar las habilidades de PC en niños de grado transición, incluye diez ítems que evalúan dichas habilidades consideradas en la investigación: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, depuración y diseño de algoritmos, con dos ítems por cada habilidad; guion de entrevista estructurada, dirigido a docentes de instituciones públicas, que permite caracterizar las competencias docentes en relación con el conocimiento conceptual y la didáctica aplicado a la mediación de la enseñanza del CT, constituida por 22 ítems vinculados a la subcategoría de competencias docentes y a las unidades de análisis relacionadas con el conocimiento conceptual; y por último, ficha de análisis de contenido, que se ajusta al propósito de identificar lineamientos y referentes sobre la didáctica en educación inicial, establecidas por los organismos reguladores del sistema educativo en Colombia, analiza un total de once documentos clave, organizando la información en códigos que facilitan su interpretación.

V. RESULTADOS

Los resultados de este estudio se configuran en función de los objetivos de investigación, proporcionando un análisis integral de los elementos clave para el diseño del modelo didáctico propuesto. En primer lugar, se presentan los hallazgos relacionados con el diagnóstico de las habilidades de PC en niños de grado transición, lo que permite establecer un punto de partida sobre su desarrollo en el contexto educativo; posteriormente, se describen las competencias conceptuales y didácticas de los docentes en relación con la mediación de la enseñanza del PC, identificando sus conocimientos y estrategias pedagógicas; y finalmente, se analizan los referentes didácticos que orientan la enseñanza en educación inicial, a partir de la revisión documental de lineamientos y enfoques propuestos por organismos reguladores y la literatura especializada, de cuyos resultados es posible fundamentar la propuesta del modelo didáctico y aportar insumos para el fortalecimiento de la enseñanza del PC en este nivel educativo.

Respecto al diagnóstico de las habilidades de PC en los niños del grado transición evaluados, en la figura 1, se muestran los datos obtenidos respecto a la habilidad de descomposición; en la figura 2, los de la habilidad de reconocimiento de patrones; en la figura 3, los de la habilidad de depuración; en la figura 4, de abstracción; y en la figura 5, de diseño de algoritmos.

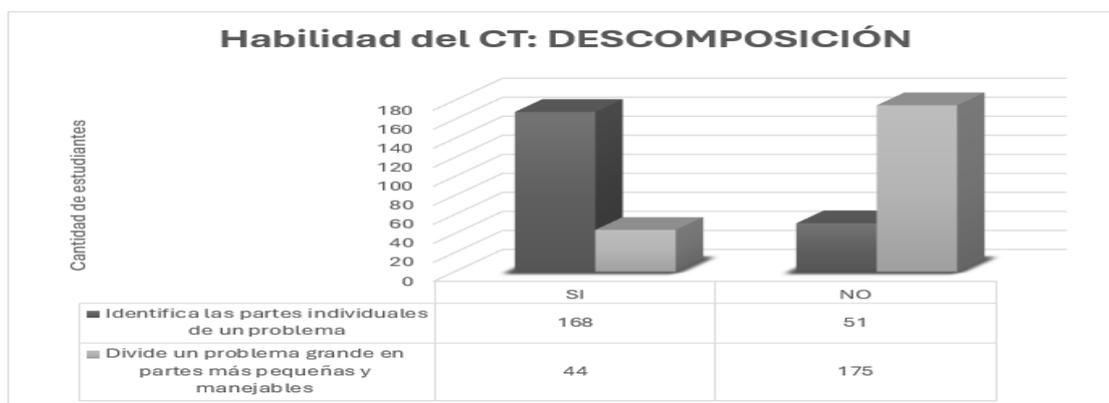


Figura 1. Descomposición

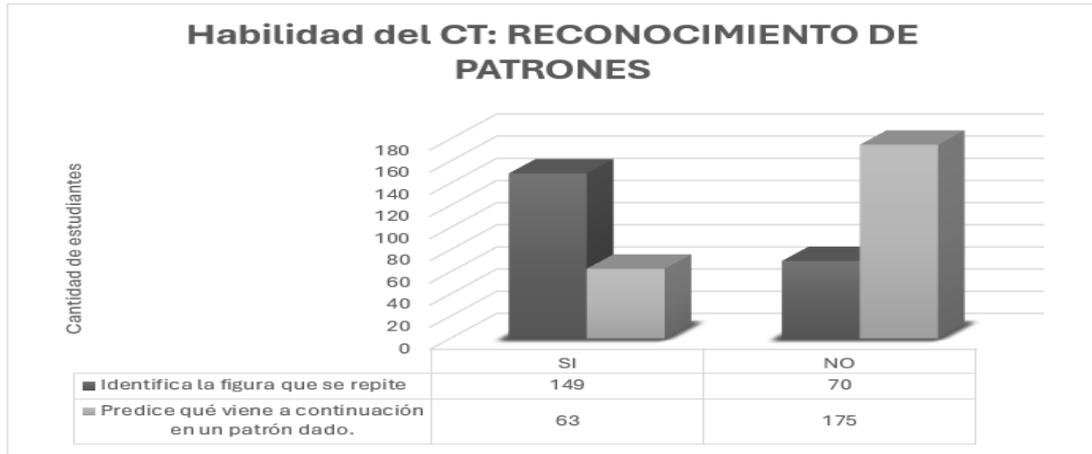


Figura 2. Reconocimiento de patrones

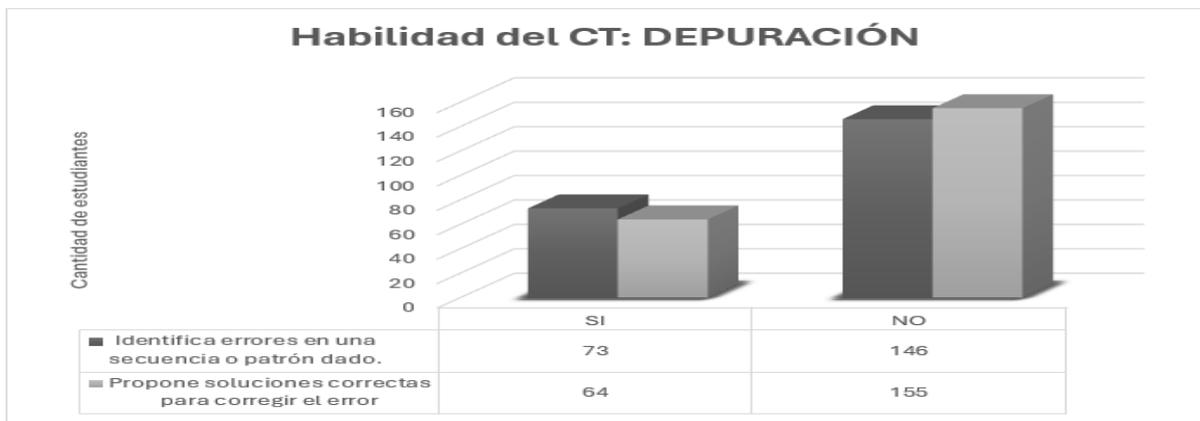


Figura 3. Depuración

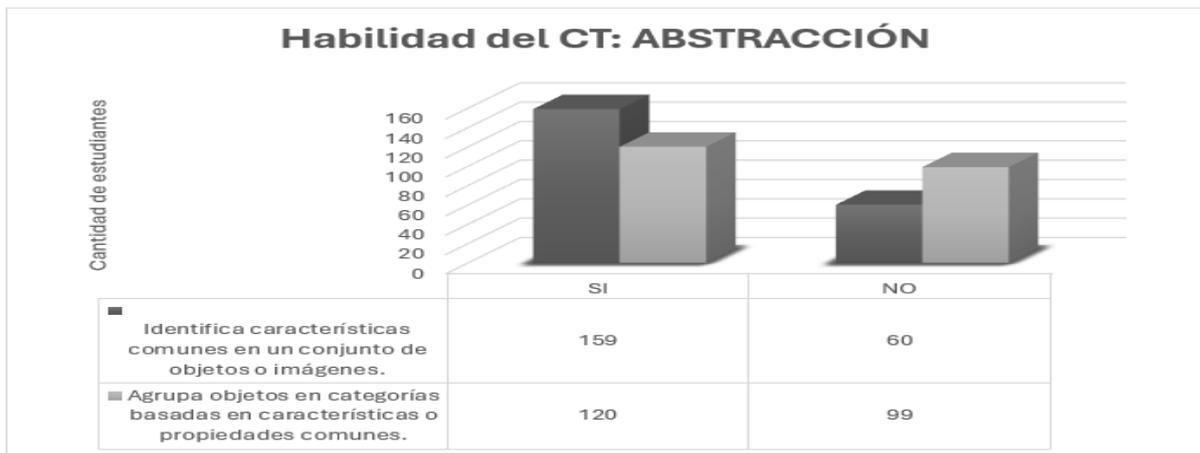


Figura 4. Abstracción

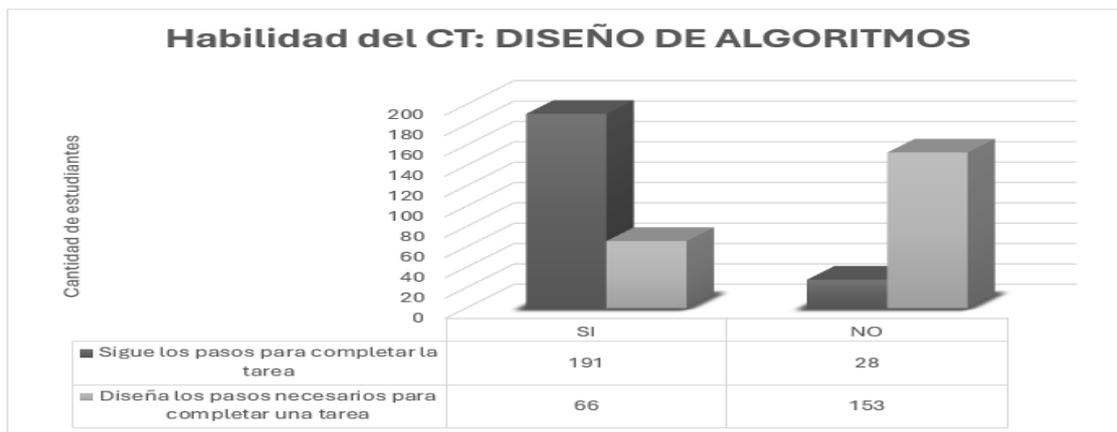


Figura 5. Diseño de algoritmos

El análisis de los datos consignados en las gráficas revela que los estudiantes exhiben un desempeño significativamente más sólido en tareas vinculadas con los niveles básicos de las habilidades de PC, mientras que evidencian mayores dificultades en aquellas que exigen procesos cognitivos de mayor complejidad, lo cual es consistente con el estadio de desarrollo cognitivo característico de los niños en etapa preescolar, en el que los procesos cognitivos se encuentran en etapa de consolidación. Desde una perspectiva teórica, este fenómeno puede comprenderse a la luz de la taxonomía de Bloom (1977), un modelo jerárquico que establece una progresión en la adquisición de habilidades cognitivas, para el planteamiento de objetivos de aprendizaje.

Los hallazgos evidencian la necesidad de un andamiaje pedagógico que permita a los niños transitar progresivamente desde habilidades cognitivas básicas hacia formas de pensamiento más sofisticadas y abstractas. En este sentido, el modelo didáctico diseñado en el presente estudio responde a esta necesidad de progresión, estableciendo estrategias metodológicas que faciliten una transición gradual en el desarrollo del PC.

Por otra parte, en relación con la descripción de las competencias conceptuales y didácticas de los docentes, para la mediación de la enseñanza de habilidades de PC, en la figura 6, se muestran los hallazgos, una vez analizadas las entrevistas aplicadas a las docentes.

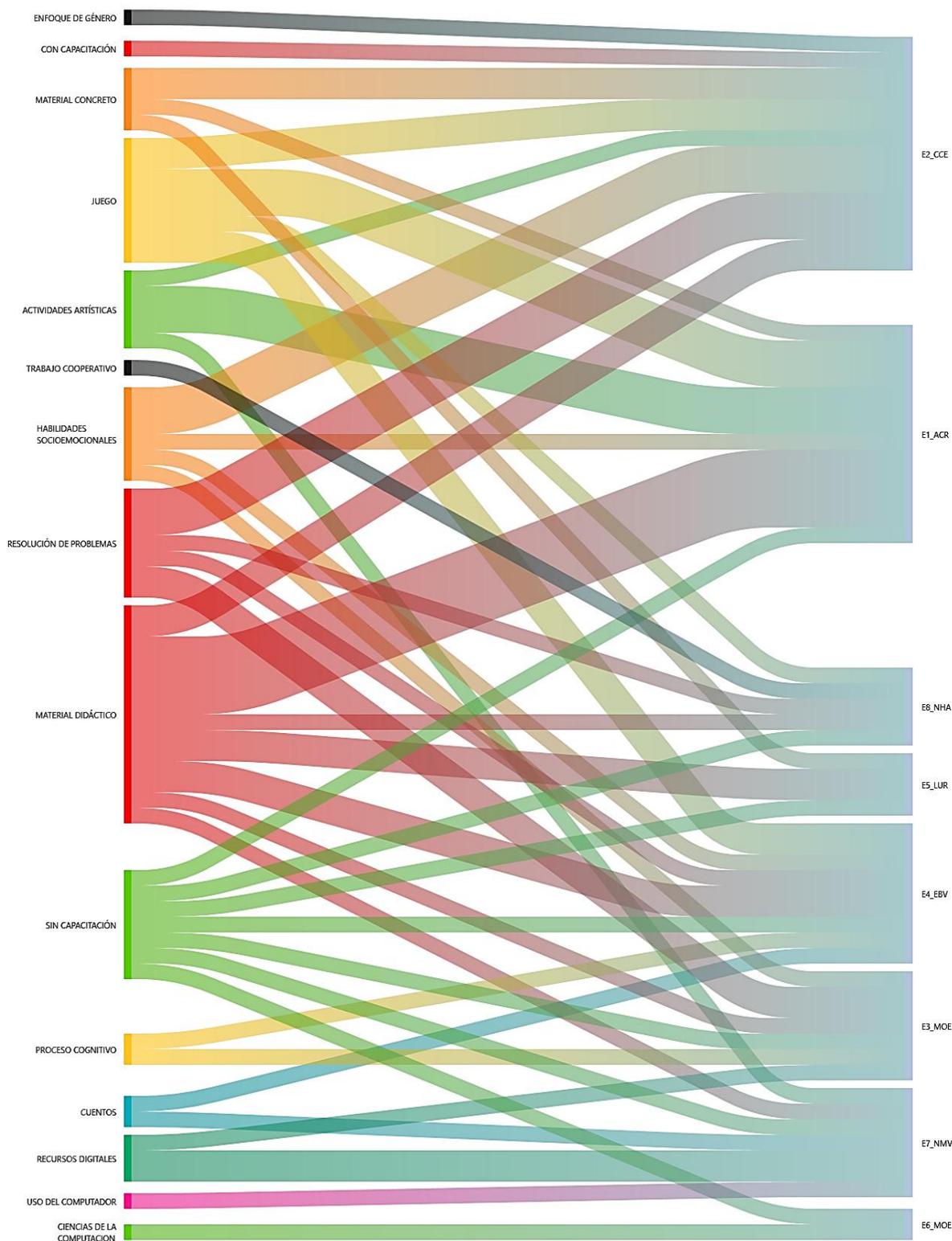


Figura 6. Competencias conceptuales y didácticas de las docentes

El análisis de los datos representados en la gráfica, evidencia que las docentes participantes en el estudio poseen un conocimiento limitado sobre el PC, lo que sugiere una falta de formación específica en este campo. En sus definiciones del concepto, se observa que únicamente hacen referencia a aspectos generales como la resolución de problemas ya habilidades socioemocionales, sin que en ninguna de las respuestas se evidencie un reconocimiento explícito de las habilidades fundamentales que conforman el PC, tales como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la depuración, la abstracción y el diseño de algoritmos. Asimismo, los datos reflejan que solo una de las ocho docentes entrevistadas reporta haber recibido

algún tipo de capacitación en PC, lo que refuerza la idea de una carencia estructural de formación en este ámbito. En lo que respecta a la didáctica, se identifica que las docentes mencionan ciertas actividades que, de manera general, podrían estar relacionadas con el desarrollo de PC; sin embargo, estas son descritas como parte de las dinámicas habituales del aula de educación infantil y no se articulan con un propósito pedagógico explícito orientado al fortalecimiento de dichas habilidades; además, se observa una reducción del concepto de didáctica a la simple aplicación de actividades, sin una comprensión clara de su función como mediación estructurada del aprendizaje.

Por último, en relación con los referentes didácticos, que establecen los lineamientos para la mediación de la enseñanza en educación infantil, en la figura 7, se expone un mapa conceptual que resume los principales hallazgos en este sentido y que se constituyen en la base para la formulación de un modelo didáctico para el desarrollo habilidades del PC en grado Transición.

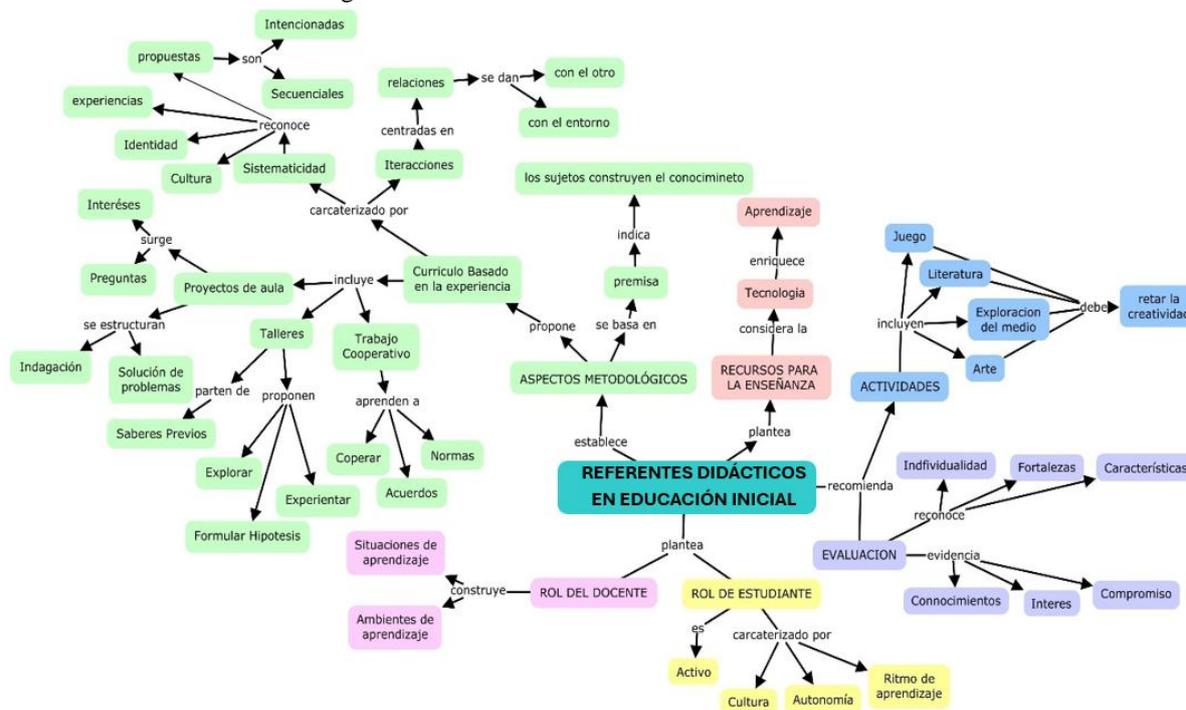


Figura 7. Referentes didácticos para educación inicial.

El análisis documental permite identificar diversos enfoques clave en la estructuración de un modelo didáctico orientado a la educación inicial. En términos metodológicos, la representación gráfica evidencia un enfoque basado en la experiencia, caracterizado por su sistematicidad y la centralidad de las interacciones, que se traducen en el reconocimiento de la cultura, la identidad y las experiencias previas de los niños, estableciendo que las propuestas pedagógicas sean intencionadas, secuenciales y estructuradas en torno a las relaciones del niño consigo mismo, con los otros y con su entorno. Los referentes didácticos, destacan además, la importancia de estrategias como los proyectos de aula, los talleres y el trabajo cooperativo, en particular, se observa que los proyectos de aula emergen de los intereses y preguntas de los niños, orientándose hacia la indagación y la resolución de problemas, mientras que los talleres, por su parte, se fundamentan en los saberes previos y emplean estrategias de exploración, formulación de hipótesis y experimentación, con una mención especial al trabajo cooperativo, enfocado en desarrollo de habilidades sociales mediante la colaboración, la negociación y el respeto por las normas.

En los referentes didácticos, se observa una mención limitada a la tecnología como recurso para la enseñanza, destacando su papel en el enriquecimiento de la práctica pedagógica y el aprendizaje infantil; en contraste, se otorga mayor relevancia a actividades rectoras como el juego, la literatura, la exploración del medio y el arte, resaltando su función en el estímulo de la creatividad. Asimismo, en relación con la evaluación del aprendizaje, esta se concibe como un proceso que reconoce la individualidad de los niños, sus fortalezas y características específicas, con el propósito de evidenciar los conocimientos adquiridos, los intereses personales y el nivel de compromiso del estudiante con su propio aprendizaje.

Finalmente, en la categoría de roles de los actores educativos, el docente asume una función de guía y facilitador, diseñando ambientes y situaciones de aprendizaje que fomentan la participación activa de los niños; entre tanto que, el estudiante es representado como el protagonista del proceso educativo, con énfasis en su

autonomía, identidad cultural y ritmo de aprendizaje, factores que deben ser considerados en el diseño de experiencias pedagógicas que favorezcan un desarrollo integral y significativo.

PROPUESTA

El modelo didáctico DeLTiC surge como una respuesta fundamentada en los hallazgos y resultados obtenidos en la investigación, es producto del análisis, la triangulación y la contrastación con teorías establecidas en el campo de la educación y el PC, que se configura considerando tanto las necesidades identificadas en el contexto educativo, como los referentes teóricos que sustentan su diseño. Como eje central, DeLTiC se articula en torno a cuatro principios fundamentales: la democratización del conocimiento, que garantiza el acceso equitativo a experiencias de aprendizaje en PC; la lúdica, como estrategia clave para la apropiación del conocimiento en la infancia; la transversalidad, que permite la integración del PC con todas las dimensiones del desarrollo; y la colaboración, fomentando el aprendizaje colaborativo como motor del desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales.

El propósito principal del modelo es el desarrollo de habilidades de PC en niños de grado Transición, para lo cual promueve la resolución de problemas mediante estrategias de aprendizaje colaborativo y actividades basadas en materiales manipulativos y enfoques de PC desconectado, incorpora todo un componente teórico-práctico que fortalece las habilidades de descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones, depuración, diseño de algoritmos y socioemocionales en la educación inicial.

Un valor agregado del modelo es su propuesta para la formación docente, ya que, en los hallazgos de la investigación, se evidenció una carencia de formación para la mediación de la enseñanza del PC; en respuesta a esta necesidad, DeLTiC establece una ruta de autoformación para la cualificación docente que fortalece las competencias conceptuales y didácticas necesarias para la enseñanza efectiva del PC en la infancia.

Desde una perspectiva teórico-práctica, el modelo contempla una estructura integral que abarca los contenidos, las metodologías, las estrategias de enseñanza, los recursos y materiales, las actividades, los roles del docente y del estudiante, así como los procesos de evaluación del aprendizaje. De este modo, DeLTiC se constituye como una herramienta clave para la planificación de experiencias de enseñanza en la educación inicial, facilitando el desarrollo de habilidades fundamentales para la inserción de los niños en los entornos de la Cuarta Revolución Industrial.

VI. CONCLUSIÓN

Los hallazgos de este estudio evidencian la necesidad de fortalecer la enseñanza del PC en la educación inicial, considerando tanto el desarrollo cognitivo de los niños como la preparación de los docentes en este campo. Como respuesta a estos desafíos, el modelo didáctico DeLTiC se presenta como una propuesta integral para la mediación de la enseñanza del PC en educación inicial, cuyo diseño responde a la necesidad de una progresión estructurada en el desarrollo de habilidades cognitivas, incorporando estrategias de aprendizaje colaborativo, materiales manipulativos y enfoques de PC desconectado y contempla un componente de formación docente que permite cualificar sus competencias conceptuales y didácticas, garantizando una mediación efectiva en el aula.

REFERENCIAS

- [1]. Adell, J., Llopis Nebot, M. Ángeles, Esteve Mon, F., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 22(1), 171–186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- [2]. Ander-Egg, E. (2014). *Aprender a investigar : nociones básicas para la investigación social*. Editorial Brujas Córdoba.
- [3]. Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Editorial Episteme.
- [4]. Arjona, M. (2010). Importancia y elementos de la programación didáctica. *Hekademos: revista educativa digital*, (7), 5-22. http://www.hekademos.com/hekademos/media/articulos/07/HEKADEMOS_N7.pdf
- [5]. Bloom, B. S. (1977). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. El Ateneo.
- [6]. Bulgarelli, F. y Trucco, G. (2020). *Introducción al pensamiento computacional: Memorias sobre la construcción de una materia necesaria*, Serie Documentos de Trabajo, No. 750, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires. <https://www.econstor.eu/handle/10419/238375>
- [7]. Bers, M.U. (2017). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315398945>
- [8]. Álvarez-Herrero, J. (2020). Computational thinking in early childhood education, beyond floor robots. [Pensamiento computacional en educación infantil, más allá de los robots de suelo] *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/eks.22366>
- [9]. Bordignon, F., e Iglesias, A. A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Universidad Pedagógica Nacional y Educar SE. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89089>
- [10]. Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C. y Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: a framework*. <https://eprints.soton.ac.uk/369594/>
- [11]. Fernández, M. y Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias pedagógicas*, (15), 91-111. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3221568>
- [12]. González-González, C. S. (2019). *Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil*. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 15. P.17. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17

- [13]. Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de ciencia*. Caracas: Cica-Sypal y Ediciones Quirón .
- [14]. Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Documento guía. Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el Escalafón de Profesionalización Docente de los docentes y directivos docentes regidos por el Decreto Ley 1278 de 2002*.https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-342767_recurso_3.pdf
- [15]. Miranda - Pinto, S. M., y Osório, A. (2019). Learn to program in preschool: Analysis with the participation scale. [Aprender a programar en educación infantil: Análisis con la escala de participación] *Pixel-Bit, Revista De Medios y Educacion*, (55), 133-156. doi:10.12795/pixelbit.2019.i55.08
- [16]. Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica*. Universidaad Surcolombiana.
- [17]. Noroña Sánchez, J. G. . (2022). The didactic conception of research in the modern vision. *Revista Veritas*, 2(2), 3–22. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/veritas/article/view/947>
- [18]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros. Un nuevo contrato social para la educación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa
- [19]. Organización de las Naciones Unidas. (junio de 29 de 2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- [20]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). Aportes para la enseñanza de habilidades socioemocionales: Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388352.locale=es>
- [21]. Ortega-Ruipérez, B. (2020). Pedagogía del Pensamiento Computacional desde la Psicología: un Pensamiento para Resolver Problemas. *Cuestiones Pedagógicas. Revista De Ciencias De La Educación*, 2(29), 130–144. <https://doi.org/10.12795/CP.2020.i29.v2.10>
- [22]. Polanco Padrón, N., Ferrer Planchart, S., y Fernández Reina, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), pp. 55-76. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- [23]. Pérez Ángulo, J. (2019). El pensamiento computacional en la vida cotidiana. *Revista Scientific*, 4(13), 293-306. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.13.15.293-306>
- [24]. Ríos, R. (2017). *Metodología para la Investigación y Redacción*. Servicios Académicos Intercontinentales S.L.
- [25]. Romero, H. y Moncada, R. (2007). Modelo didáctico para la enseñanza de la educación ambiental en la Educación Superior Venezolana. *Revista de Pedagogía*, 28(83), 443-476. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922007000300005&lng=es&tlng=es.
- [26]. Ruiz Reinales, C. y Bustamante, J. C. (2021). *Pensamiento computacional en educación infantil y primaria: una revisión sistemática*. [Trabajo de grado para optar al título de magíster]. Universidad de zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/109889>
- [27]. Selby, C., y Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definitions. En: Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. Association for Computing Machinery. https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf
- [28]. Sociedad Internacional de Tecnología en Educación. (22 de febrero de 2018). Cómo desarrollar pensadores computacionales. Recuperado el 19 de julio de 2023, de https://iste-org.translate.google.com/blog/how-to-develop-computational-thinkers?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- [29]. Shute, V. J., Sun, C., y Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational research review*, 22, 142-158. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X17300350>
- [30]. Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
- [31]. Wing, J. (2019) *A Conversation about Computational Thinking*. pág. 127-140. <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/education-for-a-changing-world/thinking-skills/a-conversation-about-computational-thinking1>
- [32]. Vásquez, H., Licona, L., y Felizzola, L. (2023). Pensamiento Computacional: una competencia del siglo XXI: Revisión sistemática en Scopus. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 1–16. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.090>
- [33]. Yang, W., Ng, D. T. K., y Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 53, 1817– 1841. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>
- [34]. Zapata Cáceres, M. (2022). *Enseñanza, evaluación y análisis de habilidades de pensamiento computacional en etapas tempranas*. [Tesis de doctorado, Universidad Rey Juan Carlos]. BURJC-Digital. <http://hdl.handle.net/10115/19965>