

**Grandes Pensadores: Fortalecimiento del pensamiento computacional y la expresión oral
mediante mediación pedagógica con recursos de bajo costo**

Laura Esmeralda Torres Peña

Asesor

Rosana Morelo Primera

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Pedagogía Infantil

2026

Resumen

Este documento es el resultado de un ejercicio de investigación formativa, desarrollado como opción de grado, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y la investigación educativa. El estudio se llevó a cabo en el municipio de Cajicá – Cundinamarca, en inmediaciones de la vereda Chuntame camino los Angulo, trabajando con niños y niñas de 4 y 5 años y sus cuidadores permanentes. El objetivo general fue Fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca a través de una estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo durante el primer semestre del 2026, utilizando un enfoque cualitativo y experimental en el que se puso en juego la mediación lúdica con materiales cotidianos y no digitales ni tecnológicos (unplugged), reconociendo sus efectos en el desarrollo de la autonomía cognitiva y la capacidad de resolución de problemas mediante la abstracción, la depuración y la algoritmización. A partir de este ejercicio investigativo, se concluyó que la implementación de actividades intencionadas con recursos de bajo costo reduce la brecha de conocimiento encontrada a causa de las condiciones socioeconómicas que impiden la adquisición de herramientas pedagógicas tradicionales y tecnológicas en poblaciones vulnerables, permitiendo que los infantes transformen su lenguaje impulsivo en uno descriptivo y técnico capaz de estructurar soluciones lógicas y secuenciales por medio de su análisis y comprensión.

Palabras clave: Pensamiento Computacional Unplugged, Educación Inicial, Mediación Pedagógica, Cajicá.

Abstract

This document is the result of a formative research exercise, developed as a degree requirement, which allowed reflection on pedagogical practice and educational research. The study was carried out in the municipality of Cajicá – Cundinamarca, in the vicinity of the Chuntame rural district towards Los Angulo, working with children aged 4 and 5 and their permanent caregivers. The general objective was to strengthen the development of computational thinking and oral communication in children aged 4 to 5 from the Chuntame area in Cajicá - Cundinamarca through a playful-pedagogical strategy mediated by low-cost materials during the first semester of 2026, using a qualitative and experimental approach in which playful mediation with everyday materials, non-digital and non-technological materials (unplugged) was implemented, recognizing its effects on the development of cognitive autonomy and problem-solving ability through abstraction, debugging and Algorithmic thinking. From this investigative exercise, it was concluded that the implementation of intentional activities with low-cost resources reduces the knowledge gap found due to socioeconomic conditions that prevent the acquisition of traditional and technological educational tools in vulnerable populations, allowing children to transform their impulsive language into a descriptive and technical one capable of structuring logical and sequential solutions through their analysis and understanding.

Keywords: Computational Thinking Unplugged, Early Education, Pedagogical, Mediation, Cajicá.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Caracterización	9
Planteamiento del Problema	11
Pregunta de Investigación	11
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Marcos de Referencia	15
Referentes Conceptuales	15
Referentes Teóricos	15
Referentes Técnicos	16
Referentes Legales	22
Referentes Éticos	23
Herramientas y Métodos	25
Enfoque y Tipo de Estudio	25
Unidad de Análisis	25
Técnicas para la Recolección de Datos.....	25
Categorías para el Análisis de Datos	26
Resultados	28
Acercamiento de la Población a la Variable	28
Experimentación	28
Identificación de Variaciones	30

Análisis y Discusión	36
Conclusiones y Recomendaciones	41
Referencias Bibliográficas	44
Apéndices.....	47

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Muestras de Investigación</i>	48
--	----

Introducción

En la actual era tecnológica y digital en la que nos encontramos, el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral, se han consolidado como un pilar fundamental en la educación inicial, por lo tanto, la presente investigación aborda el fortalecimiento de estas habilidades en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, reconociendo que estas competencias no son exclusivas del uso de dispositivos electrónicos y tecnológicos, sino que constituyen una nueva alfabetización necesaria para comprender y transformar su realidad. En este contexto el estudio cobra una relevancia especial al proponer una educación inclusiva y equitativa que prepara a los infantes para los retos del siglo XXI desde su entorno cotidiano y comunitario.

No obstante, existe una marcada brecha de conocimiento en sectores donde el acceso a recursos tecnológicos y pedagógicos tradicionales es limitado, lo que suele derivar en un desarrollo desigual de las habilidades cognitivas. Esta investigación surge de la necesidad de desmitificar que el pensamiento computacional depende del hardware, apoyándose en referentes como Wing (2006) y Bers (2022), quienes sostienen que la abstracción y la resolución de problemas pueden cultivarse mediante la mediación pedagógica intencionada, el problema identificado radica en cómo la falta de herramientas intencionadas y una mediación pedagógica directiva en el hogar pueden restringir la autonomía y la capacidad narrativa de los niños, limitando su potencial para descomponer problemas y comunicar soluciones de manera efectiva.

Frente a esta problemática, el objetivo general de la investigación es Fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca a través de una estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo durante el primer semestre del 2026. Para

lograrlo, se empleó un enfoque cualitativo y experimental que incluyó una estructura de recolección de datos basada en un test pictográfico adaptado como diagnóstico inicial, posterior de planeaciones de intervención lúdica centradas en la experimentación y finalmente un test de reconocimiento – evaluación y una entrevista semiestructurada. El análisis de la información se realizó de manera sistemática a través de diarios de campo, permitiendo contrastar los avances en la unidad de análisis y la efectividad de la variable (recursos cotidianos y materiales de bajo costo).

El hallazgo más importante de este estudio revela que la implementación de estrategias pedagógicas de pensamiento computacional desenchufado (unplugged), permite que los niños transiten de una resolución impulsiva de conflictos hacia un pensamiento algorítmico y una expresión oral técnica y precisa. Se demostró que el uso de materiales de bajo costo, lejos de ser una limitación, potencia la creatividad y la autonomía cognitiva al permitir que el error sea visto como una oportunidad de depuración y corrección. Se invita al lector a recorrer las siguientes páginas para profundizar en las evidencias de estas transformaciones y conocer el impacto que una pedagogía intencionada puede tener en el desarrollo integral de la primera infancia.

Caracterización

La investigación se realizará en el municipio de Cajicá – Cundinamarca, específicamente en el territorio limítrofe rural-urbano denominado vereda Chuntame camino los Angulo, en donde se presenta un entorno social transicional con crecimiento poblacional y estructural acelerado que influye en la disposición de espacios recreativos seguros para la primera infancia; su economía está basada principalmente en la agricultura, floricultura, servicios generales y atención al cliente lo que determina cierta limitación en el acompañamiento del desarrollo integral de los niños y las niñas del sector por parte de sus padres y/o cuidadores permanentes a causa de sus jornadas laborales extensas.

El grupo de estudio está conformado por niños y niñas de 4 a 5 años de edad, pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 1 y 2, quienes actualmente cursan los grados jardín o transición correspondientes a su edad. Proviene de hogares nucleares, extensos o ensamblados donde sus cuidadores principales son los abuelos o los hermanos mayores debido a la carga laboral de sus padres. Bajo este panorama, la unidad de análisis será el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en contextos de vulnerabilidad moderada.

Teniendo en cuenta el contexto social, los niños y las niñas requieren fortalecer habilidades de comunicación oral, reconocimiento de patrones y resolución de problemas mediante descomposición fortaleciendo así estas destrezas de pensamiento computacional sabiendo que según Wing (2008) “el pensamiento computacional influiría en todos los campos de actividad, lo que implicaría un nuevo desafío educativo para nuestra sociedad, especialmente para nuestros hijos” (p. 3717), además el acceso limitado a materiales didácticos innovadores y el poco fortalecimiento cognitivo en casa se suman a los desafíos generando una brecha de conocimiento con respecto a sus pares con mejores condiciones económicas y culturales.

Dado esto, el proceso educativo de los niños y las niñas se ve influenciado por su condición socioeconómica, limitando en sus hogares la posibilidad de adquirir recursos tecnológicos, didácticos y culturales, y obstruyendo el proceso de enseñanza – aprendizaje en casa por parte de sus cuidadores debido a la baja escolaridad de estos y la falta de conocimiento de procesos pedagógicos intencionados desde la cotidianidad, entorpeciendo de esta forma el desarrollo integral de estas infancias.

Planteamiento del Problema

A pesar de las limitaciones frente a los recursos económicos y culturales y de la falta de acompañamiento en casa, el grupo de niños y niñas de la vereda Chuntame, Camino Los Angulo del municipio de Cajicá presenta una disposición positiva hacia el proceso de enseñanza aprendizaje y una curiosidad natural por la exploración del medio, así mismo se observa en ellos una gran capacidad de resiliencia y adaptabilidad contextual lo que les ha permitido desarrollar habilidades comunicativas y de trabajo en equipo con sus pares evidenciándose así el gran potencial cognitivo y su interés genuino por la participación en actividades lúdico pedagógicas que refuercen sus habilidades de comunicación oral, reconocimiento de patrones y resolución de problemas mediante descomposición.

Actualmente, en una valoración diagnóstica aplicada a 4 niños y niñas de la comunidad, se evidencio que en el 100% de los participantes, la mediación del aprendizaje se basa en métodos tradicionales que no logran fortalecer sus habilidades cognitivas desde el hogar debido a sus condiciones económicas y culturales, y la falta de acompañamiento permanente, además el difícil acceso a materiales didácticos innovadores impide que los niños y las niñas cierren la brecha de conocimiento que mantienen frente a otros infantes de su misma edad que cuentan con entornos más enriquecidos, así mismo el 50% de los participantes presentó dificultades en el desarrollo de la comunicación oral y el reconocimiento de patrones, y el 75% experimentó obstáculos ante la descomposición de problemas para su resolución eficiente.

Ante esta problemática surge el interés por introducir el uso del pensamiento computacional y el material didáctico a bajo costo como una variable de mediación que transforme la realidad de estos niños y niñas, pues, así como lo indica Bers et al. (2014). “Los chicos y las chicas no aprenden únicamente en el aula sino en cada ambiente en los que viven,

que proporcionan infinitas oportunidades para el desarrollo del pensamiento computacional” (p. 149), presumiendo de manera hipotética que al implementar herramientas lúdico pedagógicas que permitan la resolución de problemas mediante descomposición y modelado de patrones se potenciara el desarrollo cognitivo y de comunicación oral de manera eficiente y eficaz buscando así cerrar la brecha de conocimiento presente en este contexto social.

En conclusión, la brecha de conocimiento no reside en la capacidad cognitiva de los niños, sino que radica en la falta de estrategias lúdico-pedagógicas que integren el pensamiento computacional con recursos accesibles en entornos rurales vulnerables. Por lo cual el desafío clave de esta investigación será determinar como una mediación lúdico pedagógica intencionada e innovadora puede mitigar los efectos negativos de un entorno socioeconómico limitado, en el desarrollo de habilidades de comunicación y la resolución de problemas; por lo que identificar esta ruta de acción será esencial para garantizar una educación integral y equitativa ya que según Bers et al. (2014), “Es nuestra responsabilidad introducir a los niños y niñas a la programación y al pensamiento computacional cuando son pequeños. Sabemos que, como una forma de alfabetización, la programación abrirá puertas, muchas de las cuales no pueden ser anticipadas del todo en la actualidad” (p. 146)., lo que nos conduce a desarrollar la siguiente pregunta de investigación.

Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca a través de una estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo durante el primer semestre del 2026?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca a través de una estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo durante el primer semestre del 2026.

Objetivos Específicos

Explorar el estado inicial del pensamiento computacional y la comunicación oral de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame a través del acercamiento a la estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo.

Movilizar el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral a través de la experimentación con la estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo.

Reconocer cambios o variaciones en el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años luego de implementar la estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

Para la presente investigación, se determinan los siguientes pilares conceptuales que se emplearan a lo largo de la investigación realizada en la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca.

Pensamiento Computacional (PC): Es la capacidad cognitiva de resolver problemáticas a través de la descomposición, así como lo indican Bell & Lodi (2019), este enfoque permite que los niños interioricen la lógica algorítmica a través de actividades lúdicas y tangibles, lo que permite fortalecer el desarrollo integral empleando materiales didácticos sin necesidad de recursos tecnológicos de alto costo.

Comunicación Oral en Primera Infancia: Es la capacidad de los niños y las niñas de expresar ideas, emociones, pensamientos y procesos lógicos, por medio de la verbalización en un lenguaje hablado, según Bers (2022), el pensamiento lógico es un lenguaje en sí mismo que fortalece la alfabetización, por lo cual al implementarlo en los infantes participantes de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca se estará fortaleciendo su desarrollo integral.

Material Didáctico de Bajo Costo: Son recursos físicos asequibles diseñados o adaptados a partir de materiales cotidianos, y de fácil acceso económico con una intención pedagógica. Gupta (2011) afirma que el uso de materiales de desecho para crear juguetes científicos democratiza el conocimiento y estimula la curiosidad, siendo estos una herramienta educativa que enfrenta la vulnerabilidad económica presente en los niños y las niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca.

Estrategia Lúdico – pedagógica: Es el plan de acción educativo intencionado que el docente o cuidador del infante emplea como herramienta de enseñanza a través del juego, lo que

permite que el aprendizaje sea significativo, placentero y participativo. Según Resnick (2017), el juego no es una pausa del aprendizaje, sino la forma en que los niños experimentan, crean y colaboran. De esta forma el juego actúa como movilizador pedagógico que fortalecerá el pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca.

Abstracción y Descomposición de Problemas: Son pilares fundamentales en el pensamiento computacional para la resolución de problemas, los cuales, serán esenciales para el reconocimiento de cambios y/o variaciones en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca. La abstracción consiste en simplificar un problema, identificando solo los elementos esenciales. Wing (2006) señala que esta es la esencia del pensamiento computacional y una habilidad vital para la vida. Lo que ayudara a los infantes participantes a reconocer patrones en su entorno y proponer soluciones. Por su parte, la descomposición es la capacidad de, según Wing (2006), “abordar un problema grande o complejo dividiéndolo en subproblemas más pequeños y manejables que sean más fáciles de resolver” (p. 33). Lo que permitirá afrontar los desafíos presentados de forma eficiente y estructurada.

Referentes Teóricos

Teniendo en cuenta la necesidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, Papert (1980) establece que el aprendizaje es mucho más profundo cuando los individuos se involucran en la construcción de un producto tangible, un objeto que les invite a pensar. Este método constructorista permitirá a los infantes participantes el desarrollo integral por medio del pensamiento lógico y la manipulación de materiales didácticos de bajo

costo. Así mismo, Papert (1980) argumenta que, al construir cosas, los niños y niñas están a su vez construyendo teorías en sus mentes, lo que de cierta forma compensará el uso de materiales más elaborados o de dispositivos tecnológicos, e impulsará la comunicación oral como herramienta instintiva para expresar sus procesos lógico – creativos.

Acto seguido, para explorar el estado inicial del pensamiento computacional y la comunicación oral de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca, se debe recordar que la resolución de problemas mediante el pensamiento computacional, son según Wing (2006) “las actitudes y habilidades de pensamiento que son universales para todos, no solo para los científicos de la computación” (p. 33). Por lo cual los participantes ya poseen rutas de pensamiento analítico, las cuales fueron diagnosticadas por medio del dialogo. Al conectar esto con la comunicación oral, Wing (2006) nos permite entender que la capacidad de un niño para verbalizar una secuencia de pasos es el primer indicador de su competencia, lo cual permitió identificar que la falta de materiales didácticos tradicionales limitó su capacidad de expresión lógica inicial.

Por consiguiente, respecto a la movilización del desarrollo a través de la experimentación, el enfoque de Bell & Lodi (2019) sobre el pensamiento computacional resulta primordial, ya que estos autores, postulan que los conceptos fundamentales de la informática se pueden enseñar mediante juegos y retos físicos que no requieren computadoras. Según Bell & Lodi (2019), el uso de materiales de bajo costo y el movimiento corporal permiten que el niño interiorice la lógica algorítmica sin la barrera del costo de dispositivos tecnológicos. Por lo cual se hace necesario el uso de recursos sencillos para movilizar el aprendizaje. Además, al no haber una pantalla, los niños deben interactuar socialmente, potenciando la comunicación oral mientras

colaboran para la resolución de problemas, demostrando que la vulnerabilidad económica no impide el desarrollo integral.

Posteriormente, para fundamentar la integración de la comunicación y el pensamiento computacional en la primera infancia, Bers (2022) propone el concepto de “Coding as a Playground” (p, 4), donde argumenta que la programación debe verse como un patio de juegos donde los niños desarrollan su identidad y habilidades sociales. Para ella, el pensamiento computacional es una nueva alfabetización que debe integrarse con el lenguaje hablado. Lo que permite fortalecer la comunicación oral a través de acciones en secuencia, mejorando su capacidad para expresar relatos hablados. Al aplicar esto en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca, la estrategia lúdica se convierte en un espacio donde el lenguaje y la lógica se retroalimentan, permitiendo un desarrollo integral que desafía las limitaciones de materiales pedagógicos tradicionales del entorno.

Asimismo, el trabajo de Zapata-Ros (2015) aporta una visión sobre la necesidad de una pre-alfabetización computacional basada en el reconocimiento de patrones y la descomposición de problemas. Este autor sostiene, que el pensamiento computacional, es una capacidad cognitiva que debe cultivarse mucho antes de que el niño toque un teclado. Por lo que la falta de materiales electrónicos y didácticos tradicionales no será un impedimento para lograr un desarrollo integral en los infantes participantes, lo que se verá reflejado en el reconocimiento de cambios y avances en la expresión verbal de conclusiones lógicas, convirtiendo la comunicación oral en el vehículo para evidenciar que la brecha de desarrollo integral puede cerrarse mediante una mediación pedagógica intencionada que valore el razonamiento sobre la tecnología.

Por otra parte, para evaluar de los procesos cognitivos iniciales y el avance obtenido en la aplicación de estrategias lúdico – pedagógicas intencionadas, Román-González et al. (2017)

proporcionan evidencia sobre la validez de los test de pensamiento computacional. Estos autores argumentan que existen habilidades cognitivas subyacentes, como el razonamiento fluido, que sostienen el pensamiento lógico. Sugiriendo así, que los cambios observados tras la implementación con materiales de bajo costo representaran una mejora real en el desarrollo cognitivo de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca. Román-González et al. (2017) enfatizan que estas habilidades son predictoras del éxito futuro, reforzando la importancia de las estrategias lúdico – pedagógicas para garantizar que la vulnerabilidad económica no limite su desarrollo integral.

De igual manera, al considerar la experimentación lúdica, Resnick (2017) destaca la importancia de las "4 P: Proyectos, Pasión, Pares y Juego (play)" (p.23). Argumentando que el aprendizaje significativo ocurre cuando los niños trabajan en equipo en proyectos que les apasionan, ya que el juego no es solo recreación, sino una forma de experimentar con ideas. Lo cual impacta directamente en su expresión oral y en su capacidad de abstracción y descomposición de problemas, superando las limitaciones impuestas por su entorno socioeconómico.

Continuando con el análisis, la brecha de conocimiento establecida por la falta de acceso de materiales pedagógicos tradicionales para el desarrollo integral de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, se aborda desde la perspectiva de Blikstein (2013), quien defiende la democratización de la fabricación digital y analógica en educación, advirtiendo que la tecnología por sí sola no mejora el aprendizaje si no hay una pedagogía de creación. Su teoría del "Bricolaje Pedagógico" (p. 6) sugiere que el uso de materiales accesibles permite que los estudiantes de contextos vulnerables se conviertan en productores de conocimiento. Lo que se tomara como una oportunidad para fomentar la

innovación local reconociendo cambios en el desarrollo integral, observando cómo los infantes participantes ganan seguridad al comunicar verbalmente los procesos de resolución de problemas que ejecutaron con elementos de su realidad cotidiana.

Adicionalmente, Liukas (2015) demuestra que la computación es un mundo de historias, y no solo de máquinas. Sosteniendo que el pensamiento computacional se puede enseñar mediante cuentos y metáforas que los niños de 4 a 5 años comprenderán fácilmente. Liukas (2015) afirma que, al personificar conceptos lógicos, los niños integran términos complejos en su vocabulario, fortaleciendo la comunicación oral, lo que permitirá que los participantes usen el lenguaje para narrar procesos técnicos, generando un acercamiento con el pensamiento computacional. En contextos de vulnerabilidad, este enfoque narrativo con materiales sencillos garantiza que el desarrollo integral no se detenga por la ausencia de infraestructura tecnológica o materiales didácticos tradicionales.

Por otro lado, la revisión teórica de Grover & Pea (2013) subraya que esta competencia debe ser vista como una alfabetización para el siglo XXI basada en la abstracción y el diseño de sistemas, señalando que el pensamiento computacional es transversal a todas las disciplinas y esencial para la equidad educativa. Argumentando así, el por qué la falta de materiales didácticos en población vulnerable genera una brecha de conocimiento. Por lo que es necesario asegurar que los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, adquieran competencias comunicativas y lógicas que tradicionalmente se reservan para entornos con alta dotación, usando la expresión oral como herramienta de conocimiento.

En relación con los materiales de bajo costo, el trabajo de Gupta (2011) es un referente vital para el diseño de estrategias lúdico – pedagógicas, pues propone que la ciencia y la tecnología deben ser liberadas mediante juguetes hechos de reciclaje, estableciendo que cuando

un niño construye un juguete, entiende su lógica interna de una manera que ningún manual puede explicar, de esta forma, el material de bajo costo estimula la curiosidad y la experimentación en entornos con pocos recursos, fortaleciendo el pensamiento computacional y la capacidad de comunicación oral al describir y defender el funcionamiento de sus propias creaciones manuales.

Finalmente, la teoría del Materialismo Cognitivo de DiSessa (2000) cierra este análisis al explicar cómo los medios materiales dan forma a la inteligencia, pues argumenta que no pensamos solo con el cerebro, sino en interacción constante con los materiales que nos rodean. Indica, DiSessa (2000), "Nuestra alfabetización depende tanto de las herramientas externas como de los procesos internos" (p. 5). De esta forma, al cambiar los materiales disponibles para los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, por recursos didácticos diseñados para la lógica, se transformará la capacidad de los participantes para pensar y expresarse. y, en conclusión, al reconocer los cambios y/o variaciones tras la implementación de la estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo, se podrá observar cómo estas actuaron como escalera, para que el pensamiento computacional y la comunicación oral se fortalecieran a pesar de la vulnerabilidad económica.

Referentes Técnicos

Ministerio de Educación Nacional (2014) - El juego en la educación inicial: Este documento es fundamental porque sitúa al juego como el motor del desarrollo infantil. Según el MEN (2014), "el juego es una de las actividades más genuinas e importantes de la infancia" (p. 15). Por lo cual, la estrategia lúdico-pedagógica es la vía correcta para enseñar pensamiento computacional, validando que el aprendizaje ocurre mejor cuando el niño experimenta con su entorno físico y cotidiano.

UNESCO (2021) - Alfabetización mediática e informacional: La UNESCO plantea que la capacidad de analizar información es un derecho ciudadano. Según la UNESCO (2021), estas competencias permiten a los niños "participar de manera efectiva en el desarrollo social" (p. 22). En contextos de vulnerabilidad económica, este referente técnico argumenta que enseñar lógica computacional sin dispositivos es una forma de alfabetización que prepara a los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá - Cundinamarca para el futuro, independientemente de sus recursos económicos actuales.

Ministerio de Educación Nacional (2017) - Bases curriculares para la educación inicial: Define las metas de desarrollo integral para el país. El MEN (2017) afirma que los niños deben "construir su identidad en relación con los otros" (p. 45). Por lo cual, el desarrollo lógico no debe ser un acto aislado, sino un proceso social donde los participantes aprenda a expresar sus ideas y resolver problemas trabajando en equipo.

UNICEF (2018) - Aprendizaje a través del juego: La UNICEF defiende que el juego estimula habilidades cognitivas superiores. Según la UNICEF (2018), el juego permite a los niños "probar hipótesis y resolver problemas en un entorno seguro" (p. 8). Lo que respalda directamente el uso de materiales de bajo costo, ya que el foco no está en la sofisticación de la herramienta, sino en la oportunidad de experimentación científica que el material brinda al infante, aprovechando su entorno y la exploración del medio.

Referentes Legales

Constitución Política de Colombia (1991) - Artículo 67: Establece la educación como un derecho fundamental. La Constitución Política (1991) señala que "el Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación" (art. 67). De este modo, es indispensable que los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, reciban formación de

vanguardia, como el pensamiento computacional, para evitar que la brecha de desarrollo integral se ensanche por sus oportunidades socioeconómicas.

Ley 115 de 1994 - Ley General de Educación: Define los fines de la educación nacional. La Ley 115 (1994) busca el "desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica" (art. 5). Teniendo en cuenta que el pensamiento computacional es, en esencia, una forma de pensamiento analítico que la ley exige promover desde la educación preescolar para formar ciudadanos competentes.

Ley 1098 de 2006 - Código de la Infancia y la Adolescencia: Garantiza la protección integral de los derechos. Según la Ley 1098 (2006), los niños tienen derecho a una educación que "contribuya a su desarrollo integral y los prepare para el ejercicio de la ciudadanía" (art. 28)., demostrando que, la falta de materiales didácticos, no puede ser una excusa para privar a los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, de un desarrollo cognitivo y comunicativo completo.

Ley 1804 de 2016 - Política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia: Establece la estrategia "De Cero a Siempre". La Ley 1804 (2016) busca "asegurar que en cada uno de los entornos se cuente con las condiciones humanas, sociales y materiales" (art. 4). Por lo que usar materiales de bajo costo para enriquecer el entorno del niño de manera creativa garantizará su pleno desarrollo.

Referentes Éticos

Ley 1581 de 2012 - Protección de Datos Personales: Regula el manejo de la información sensible. La Ley 1581 (2012) dicta que el tratamiento de datos debe ser "en beneficio de los intereses de los niños, niñas y adolescentes" (art. 7)., garantizando de esta manera, que cualquier

evidencia recolectada (fotos, videos, audios) en la presente investigación, sea manejada bajo estrictos parámetros de privacidad y respeto a la identidad infantil.

Declaración de Helsinki (Principios éticos para investigaciones): Establece que el bienestar de los participantes es la prioridad. Según la Asociación Médica Mundial (2013), "el bienestar del ser humano debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia" (p. 2). Por lo que la intervención lúdico – pedagógica, no someterá a los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, a ningún tipo de estrés y respetará siempre su dignidad y voluntad, considerando su contexto de vulnerabilidad.

Colciencias (2017) - Política Nacional de Ética de la Investigación: Promueve la integridad científica en Colombia. El documento de Colciencias (2017) menciona que la investigación debe basarse en la "responsabilidad social y la justicia". Beneficiando socialmente a los participantes, teniendo en cuenta el fortalecimiento de la comunicación oral y el pensamiento computacional en los infantes participantes.

Resolución 8430 de 1993 - Normas científicas para la investigación social: Define los protocolos de seguridad. La Resolución 8430 (1993) estipula que en investigaciones con menores se debe obtener el "consentimiento informado del representante legal" (art. 25). Estableciendo la necesidad de solicitar los permisos que deben firmar los padres, asegurando que la comunidad esté plenamente informada sobre los beneficios y procedimientos de la investigación.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

El enfoque metodológico establecido para la presente investigación es cualitativo, ya que permitirá comprender cómo los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, significan sus experiencias y la resolución de problemas en su entorno natural. Así mismo, facilitará la exploración de cómo la mediación lúdico-pedagógica con materiales de bajo costo transforma sus realidades fortaleciendo la comunicación oral y el análisis computacional captando matices que los números ignoran, ya que "la investigación cualitativa es naturalista en tanto que estudia las situaciones de manera no manipulativa. El investigador cualitativo intenta comprender el fenómeno de interés en su contexto específico y de manera holística" (Patton, 2015, p. 39).

Por consiguiente, el tipo de estudio será Investigación-Acción, ya que permite transformar una realidad social específica mientras se estudia, interviniendo de manera activa por medio de estrategias y herramientas lúdico-pedagógicas, y, evaluando cíclicamente los avances obtenidos en el desarrollo de la comunicación oral y el pensamiento computacional, teniendo en cuenta que, según Zapata-Ros (2015), la pre-alfabetización computacional es una capacidad que debe cultivarse activamente.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis serán 4 niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, pertenecientes a población con vulnerabilidad moderada, con padres ausentes por sus largas jornadas laborales y cuidadores con baja escolaridad, quienes van a interactuar con procesos pedagógicos intencionados para desarrollar su pensamiento computacional y comunicación oral a través de materiales lúdico-pedagógicos de bajo costo.

Técnicas para la Recolección de Datos

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos de la presente investigación se distribuirán en tres secciones:

Exploración / estado inicial: se implementará un test adaptado sobre el pensamiento computacional, por medio de un cuestionario pictográfico y de retos desenchufados para analizar y determinar de manera cualitativa, el nivel de desarrollo de resolución de problemas por medio de la abstracción y descomposición, y su comunicación oral, teniendo en cuenta que Román González et al. (2017) Validan la existencia de habilidades lógicas subyacentes antes del uso de máquinas.

Movilización / intervención: Se registrarán de manera detallada y cronológica, los comportamientos, conversaciones y reflexiones que realicen los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, durante la aplicación de los 3 procesos lúdico-pedagógicos intencionados con materiales de bajo costo, ya que como lo indica Gupta (2011), el diseño de herramientas pedagógicas con reciclaje estimula la curiosidad y la lógica interna; esto, mediante un diario de campo y evidencias fotográficas con previa autorización de sus tutores legales, con el fin de obtener datos cualitativos y organizados que permitan obtener resultados favorables para la transformación del contexto.

Reconocimiento / evaluación: Se realizará un test pictográfico similar al inicial, y una entrevista narrativa semiestructurada en donde se demuestre el avance obtenido en el pensamiento computacional a través de la expresión oral con su lenguaje natural y cotidiano, a través del análisis del proceso de resolución del mismo.

Categorías para el Análisis de Datos

Las categorías que se utilizarán para analizar los datos recolectados, se establecerán tres categorías principales:

Pensamiento Computacional Desenchufado: Basado en Papert (1980) y su construccionismo, se analizará cómo el niño construye teorías mentales al manipular herramientas lúdico-pedagógicas con materiales de bajo costo, siendo ellos los productores de su propio conocimiento de manera creativa, rastreando su evolución desde el test inicial adaptado, hasta la resolución de problemas en la etapa final, teniendo en cuenta la descomposición y abstracción de estos.

Comunicación Oral: Se analizará su lenguaje como forma de expresión de procesos lógicos y relatos narrativos de sus acciones (algoritmatización), teniendo en cuenta el uso de conectores y palabras técnicas, además del análisis de la capacidad de descomposición y abstracción para la resolución de los diferentes retos planteados en cada sesión, basándonos en Bers (2022) "Coding as a Playground" (pp. 4-7).

Democratización del Aprendizaje: Basado en Blikstein (2013) y Gupta (2011). Se evaluará cómo el uso de materiales cotidianos de bajo costo (reciclaje), mitiga la falta de recursos tecnológicos y empodera a los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca como productores de su propio aprendizaje, cerrando la brecha de conocimiento encontrada debido a la desigualdad de estímulos y recursos presentes en su contexto socioeconómico, garantizando el fortalecimiento de su educación integral y promoviendo la equidad.

Resultados

En este apartado, se exponen los resultados obtenidos tras la implementación de la estrategia lúdico-pedagógica Grandes Pensadores, la cual se orientó al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y comunicación oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca. La sistematización de la información se realizó de manera cualitativa, contrastando el estado inicial de los participantes frente a los avances observados durante las fases de movilización y la evaluación final.

Para garantizar la validez de los resultados, se triangularon los datos recolectados a través de tres instrumentos clave: los test pictográficos (inicial y de reconocimiento), las planeaciones pedagógicas intencionadas con materiales de bajo costo y la entrevista narrativa semiestructurada, por medio de la observación y los diarios de campo. El análisis se articula en torno a las categorías emergentes de la práctica: la capacidad de abstracción, la resolución de problemas mediante la algoritmización y la precisión en la expresión verbal. A continuación, se detallan las evidencias que demuestran cómo la mediación pedagógica permitió transformar saberes cotidianos en una base sólida para el desarrollo procesos de pensamiento computacional y la comunicación oral, cerrando la brecha de conocimiento encontrada en la unidad de análisis, debido a la falta de acceso a materiales pedagógicos tradicionales y tecnológicos, y al poco acompañamiento y baja escolaridad por parte de sus cuidadores.

Acercamiento de la Población a la Variable

En la fase de exploración inicial, se evidencio que los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, poseían habilidades intuitivas para la resolución de problemas, aunque de forma desorganizada y con falta de estructura lógica; Al aplicar el test de diagnóstico inicial, se observó que el 100% de los participantes lo desarrollaron de forma

impulsiva, así mismo, el 75% de los participantes tuvieron dificultades para la resolución de problemas a través de la descomposición y el seguimiento de patrones, ya que al momento de recrear ellos mismos la figura del gato con las figuras geométricas, se notaba la falta de planificación previa ubicándolas al azar sin jerarquía lógica, poniendo por ejemplo, la cola sobre el cuerpo, o incluso intercambiando los triángulos de las orejas de color negro y mayor tamaño, por los ojos redondos más pequeños; de igual forma el 50% de la unidad de análisis presentó una desconexión en el reconocimiento de secuencias al intentar vestir a la oruga, pues no lograban identificar el patrón, poniendo los colores correspondientes en desorden.

En el ámbito de la comunicación oral, el 100% de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, mantenía un lenguaje fragmentado, con ausencia de expresiones orales, reemplazadas por señalización con el dedo o con la boca, su capacidad para describir procesos de forma secuencial se limitaba a frases cortas y con ausencia de conectores temporales (utilizando principalmente “y”, “allá”, “al lado”), al intentar dar instrucciones en la búsqueda del tesoro, se sintieron frustrados por no poder darse a entender de manera correcta según la direccionalidad en la que quería guiar al cuidador, alzando la voz para hacerse escuchar en vez de reconocer el error y utilizar términos o instrucciones precisas.

De igual forma, en relación directa con la manipulación de las herramientas pedagógicas intencionadas con materiales de bajo costo (la caja del tesoro con piedras de colores, tapas de colores, cubetas de huevos, hojas de papel y colores), fue netamente recreativa en el 100% de los participantes, pues no los veían como material pedagógico sino como elementos cotidianos reciclados y/o desechables.

Todo esto demostró evidentemente la brecha de conocimiento presente en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, debido a la falta de

acompañamiento de sus cuidadores por la poca escolarización y/o ausencia de los mismos por sus largas jornadas de trabajo, y a sus condiciones socioeconómicas y poca accesibilidad a herramientas pedagógicas tradicionales y tecnológicas.

Experimentación

Durante la fase de movilización, se implementó en la segunda sesión, la actividad de creación de circuito de inicio – meta en donde además se encontraron obstáculos y comandos diseñados por los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, esta actividad abrió camino al lenguaje de programación desenchufado, de este modo, se trabajó la abstracción, depuración y lógica condicional, el 100% de los niños tuvo dificultades para coordinar los significados específicos asignados por ellos mismos a la tapa de color representando una función lógica de direccionalidad, el 50 % de los participantes se rindieron luego de mínimo 5 intentos de llegar a la meta sin éxito, el otro 50 % lograron llegar a la meta después de 8 intentos fallidos donde se encontraron de frente con los obstáculos; en cuanto a su expresión oral, se evidencio la apropiación de algunos conectores temporales durante el proceso de desarrollo por el 100% de los infantes, además se evidencio el reconocimiento de los errores, dando razonamiento a sus actos, pasando de un lenguaje descriptivo y fragmentado en la actividad de acercamiento a uno explicativo, verbalizando sus propios comandos antes de ejecutarlos (“Primero espiche la azul para subir, pero había una piedra entonces espiche la roja para voltear al lado”, “tengo que planear el camino para no estrellarme con la piedra”, “si subo dos veces me quedo atrapada, entonces solo puedo subir una”), lo que además enriqueció su proceso mental de descomposición al descubrir que según Wing (2006) “dividir un problema complejo o un sistema en partes más pequeñas y manejables" (p. 33), les ayudaría a llegar a la meta.

Luego de esta actividad, se implementó la realización de una receta sencilla en casa con el infante como programador y el cuidador como robot, en la cual el 100% de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, identificaron la importancia de la precisión de las instrucciones, ya que al indicar “póngale la mayonesa” el cuidador en calidad de robot, puso el empaque sobre el pan, por lo que el infante comprendió que debía indicar más exactamente los pasos a seguir, así que corrigió diciendo “destápala primero” y acto seguido el cuidador la destapo y continuando de nuevo con el seguimiento de instrucciones dadas, puso una cantidad sobre el pan, y el programador indico “ahora coge el cuchillo y espárcela por todo el pan”. Estos acontecimientos sucedieron de igual forma en las diferentes recetas realizadas por cada uno de los hogares participantes, por ejemplo, el infante menciona “pon los huevos en el sartén” a lo que el cuidador los introdujo sin romperlos antes, por lo que el niño riendo dice “perdón, primero rompe un huevo y lo pones adentro del sartén y después haces lo mismo con el otro”. Estas funciones ejecutivas de planificación permitieron que los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, enriquecieran su lenguaje con conectores temporales y comandos, dirigiendo acciones en espacios determinados, reconociéndolos como una herramienta de precisión y aprendiendo los principios de algoritmización y descomposición de problemas complejos en pasos pequeños. Lo que refleja un proceso de diseño de algoritmos para guiar al robot (cuidador) teniendo en cuenta que el pensamiento computacional implica según Wing (2008) "resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, recurriendo a los conceptos fundamentales de la informática" (p. 3717).

En la tercer sesión, la primer estrategia lúdico – pedagógica implementada, permitió desarrollar habilidades de categorización y manejo de datos, a través del reconocimiento de patrones y atributos característicos de los diferentes objetos utilizados, con la asignación de

variables representadas por el significado que los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, les daban a las piedras, convirtiéndolas en un símbolo con un valor lógico específico, de igual forma con el proceso de ordenamiento de datos en los paneles de la cubeta de huevos con filtros mentales, practicando además la abstracción no solo con los elementos brindados, sino que también con los cotidianos en su contexto, teniendo en cuenta que la abstracción en el pensamiento computacional, se define como la habilidad para decidir qué detalles conservar y cuáles ignorar al modelar un problema según Wing (2006), pues al asignar un valor lógico específico a las piedras de colores, los participantes realizaron un proceso de abstracción que, según la autora, es una habilidad mental esencial que trasciende el uso de computadoras físicas. En la comunicación oral permitió reconocer la clasificación de elementos con adjetivos descriptivos, estableciendo relaciones lógicas y de causa-efecto utilizando frases como “acá va la cuchara porque también es grande” “el auto es rojo, pero también es grande así que lo puedo poner en las dos”.

En la segunda actividad, se empleó una estrategia pedagógica de experimentación. El efecto domino y catapulta al final, desarrollando habilidades en la depuración de errores, teniendo en cuenta el fallo físico del sistema diseñado por el infante, esta actividad fue lograda a cabalidad por el 100% de los participantes, transformando su entorno y los objetos cotidianos en un laboratorio de pruebas lógicas donde el efecto prueba-error fue una oportunidad de ajuste y no de derrota, mostrando una actitud positiva hacia la experimentación, utilizando frases como “solo tengo que ponerlo más cerca” o “primero tengo que poner el tarro más pesado”, lo que permitió que la depuración de errores se convirtiera en un proceso lúdico, pues Según UNICEF (2018), el aprendizaje a través del juego es fundamental porque permite a los niños experimentar y aprender de sus errores en un entorno seguro. Y al indicar que reconociera en su entorno

situaciones similares de causa y efecto, identificaron acciones como “cuando espicho este botón la luz de la cocina se prende”, “el botón rojo se presiona para apagar y prender el televisor” y “si abro la llave pues sale agua” lo que ratifica la importancia de la experimentación en el pensamiento computacional y la comunicación oral.

Identificación de Variaciones

Luego de la implementación de estrategias lúdico-pedagógicas intencionadas con materiales de bajo costo, se evidenciaron grandes variaciones en el desarrollo integral y avances cualitativos en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, confirmadas en el test de reconocimiento y la entrevista semiestructurada.

Pensamiento Computacional: de manera comparativa, la resolución de problemas por descomposición, mejoro notablemente, ya que el 100% de los participantes logró narrar y dibujar la preparación del cereal, implementando los pasos de destapar los empaques antes de mezclarlos en el plato, observándose así, un salto cualitativo en la estructuración de procesos, reconociendo variables y posibles errores. Los niños lograron transferir el uso de elementos simbólicos (piedras y tapas) a nuevos contextos y el como narrar el proceso de preparación de cereal, con una estructura clara de inicio, desarrollo y fin. Se pasó de un 25% a un 100% de éxito en tareas de secuencias básica.

Comunicación Oral: Se evidencio el aumento en el vocabulario descriptivo y técnico; los participantes pasaron de señalar con el dedo o su boca a emplear términos como “primero” “luego” “después” o “al final” disminuyendo el uso de gestos icónicos por expresiones verbales fluidas y seguras, explicando el funcionamiento del laberinto de tapas y sus propios procesos mentales, pasando de respuestas de una sola palabra a relatos estructurados de como resolvieron un problema. Estableciendo así un lenguaje de programación natural con adverbios de tiempo y

términos de direccionalidad, además lograron explicar porque tomaron una decisión lógica, lo que demostró que la comunicación oral se convirtió en el vehículo de su pensamiento crítico.

Democratización del Aprendizaje: Los niños participantes dejaron de ser receptores pasivos de información para convertirse en productores de su propio aprendizaje, empleando elementos de su cotidianidad y de bajo costo, cerrando la brecha de conocimiento al alcanzar un mayor nivel de razonamiento lógico sin herramientas pedagógicas tradicionales y tecnológicas, confirmando que esta brecha, no dependía de la capacidad cognitiva, sino de la calidad de la mediación para crear aprendizajes significativos empleando materiales reciclables como alternativa económica y herramienta de empoderamiento, demostrando autonomía y resiliencia, comprobando que el acceso a habilidades del siglo XXI (como el pensamiento computacional) es posible en contextos de vulnerabilidad mediante una mediación pedagógica intencionada, cerrando así la brecha de conocimiento identificada al inicio del estudio.

Aunque el desarrollo fue heterogéneo, ya que algunos participantes destacaron más en la descomposición de problemas por depuración y otros en la narrativa lógica y algoritmización, el 100% mostraron un avance significativo en comparación con su estado inicial, validando la mediación pedagógica con materiales de bajo costo como motor de equidad educativa, logrando que todos los participantes desarrollaran una base sólida de pensamiento computacional y comunicación oral alcanzando los objetivos mínimos de fortalecimiento propuestos, superando las limitaciones socioeconómicas y cognitivas iniciales presentes en su entorno, como se muestra a continuación:

Estado Inicial (Diagnóstico)

Población: 4 niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca.

Mediación previa: 100% basada en métodos tradicionales desde el hogar.

Desempeño en Comunicación: 50% de los participantes presentaba dificultades iniciales.

Desempeño en Resolución de Problemas: 75% presentaba obstáculos para la descomposición de problemas.

Intervención Pedagógica (La Variable)

Estrategia: Lúdico-pedagógica (Unplugged/Desenchufada).

Recursos: Materiales de bajo costo, cotidianos y no digitales.

Pilares trabajados: Abstracción, Algoritmización y Depuración.

Resultados Obtenidos (Transformación Cognitiva y Oral)

Evolución del Pensamiento: Tránsito de una resolución impulsiva de conflictos hacia un pensamiento algorítmico estructurado.

Desarrollo del Lenguaje: Transformación del lenguaje impulsivo inicial en uno descriptivo y técnico, capaz de comunicar procesos lógicos.

Gestión del Aprendizaje: Reconocimiento del error como una oportunidad de depuración y corrección, fortaleciendo la resiliencia.

Impacto en la Autonomía: Fortalecimiento de la autonomía cognitiva y la capacidad de proponer soluciones secuenciales de forma independiente.

Conclusión del Impacto Social

Cierre de Brechas: La mediación intencionada redujo la brecha de conocimiento causada por condiciones socioeconómicas vulnerables.

Equidad Educativa: Se demostró que el desarrollo de habilidades del siglo XXI no depende de materiales y herramientas pedagógicas tradicionales y tecnológicas costosas o kits de robótica, sino de una pedagogía innovadora con recursos accesibles.

Análisis y Discusión

Los resultados generales obtenidos en el proyecto "Grandes Pensadores", evidencian una movilización significativa en el desarrollo cognitivo y la expresión oral de los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, cumpliendo con el objetivo de fortalecer el desarrollo del pensamiento computacional y la comunicación oral en los participantes, a través de una estrategia lúdico-pedagógica mediada por materiales de bajo costo. Este análisis se centra en cómo la mediación con estos recursos, logró reducir la brecha de conocimiento inicialmente reconocida, integrando la variable de la estrategia lúdico-pedagógica con el aspecto ontológico de la autonomía cognitiva, demostrando que la resolución de problemas complejos puede ser desmitificada y apropiada por los infantes si se utiliza un enfoque adecuado, contextualizado y con pedagogía intencionada.

En el acercamiento inicial, la unidad de análisis mostró una relación con la variable marcada por la intuición más que por la metodología, lo cual, coincidía con las expectativas de una población con acceso limitado a herramientas tecnológicas y pedagógicas tradicionales. Durante el Test Diagnóstico Inicial, se confirmó que, aunque los niños podían realizar tareas como "vestir al niño para el invierno" se presentaban desordenes en la lógica, y además les costaba verbalizar los pasos necesarios para ello. La sorpresa pedagógica radicó en la rapidez con la que los infantes se apropiaron de los comandos de dirección al jugar al "mapa del tesoro", demostrando que la barrera no era la capacidad cognitiva, sino la ausencia de una mediación que tradujera sus acciones cotidianas al lenguaje del pensamiento computacional e incentivara su comunicación oral para poder verbalizarlo.

Durante la fase de experimentación, la variable del pensamiento computacional influyó de manera directa en la resolución de problemas mediante actividades como el "mapa del tesoro"

y la "receta con el cuidador-robot". Los resultados reflejan una evolución clara hacia la algoritmización y la depuración de errores, alineándose con las teorías de Wing (2006), quien sostiene que la verbalización de una secuencia es el primer indicador de competencia computacional. Los datos demuestran la pertinencia de estas teorías, pues los niños lograron ajustar sus instrucciones verbales tras observar errores lógicos en la ejecución de sus cuidadores, transformando el error en una oportunidad de aprendizaje funcional.

En cuanto al aspecto ontológico, se observaron cambios profundos en la autopercepción de capacidad y autonomía de los participantes. Tras la intervención, los resultados de la entrevista narrativa semiestructurada revelaron que los niños no solo aprendieron a seguir pasos, sino que empezaron a verse a sí mismos como "programadores" de su realidad. Un ejemplo específico fue la capacidad de transferir el uso de símbolos (piedras de colores) para organizar sus propios juguetes, lo que demuestra un avance en la abstracción y la transición de un lenguaje descriptivo y fragmentado, a uno técnico y explicativo, lo que evidencia que la palabra se convirtió en la herramienta principal para navegar y transformar su entorno inmediato sintiéndose seguros de sí mismos. Así mismo, cuando al fallar en el sistema de catapulta o el efecto dominó, los niños no abandonaron la tarea, sino que ajustaron la posición de los objetos mediante un razonamiento de causa-efecto. Este avance ontológico refleja un tránsito del "hacer por hacer" al "hacer con intención", donde el niño se reconoce como un sujeto capaz de diseñar soluciones lógicas en su propio hogar.

Al comparar estos hallazgos con estudios previos mencionados en el marco teórico, como los de Bers (2022), sobre la programación en la infancia como una nueva alfabetización, se encuentra una coincidencia total. Al igual que en investigaciones en contextos urbanos con kits de robótica, los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca,

desarrollaron pensamiento crítico y estructuras lógicas similares utilizando materiales de bajo costo. La diferencia radica en que, en este estudio, la mediación familiar fue un factor determinante que potenció el aprendizaje, sugiriendo que el pensamiento computacional desenchufado, puede ser incluso más efectivo para fortalecer el vínculo pedagógico en el hogar que el uso aislado de pantallas. De igual forma, la UNESCO en 2021, nos habla sobre la alfabetización mediática e informacional, y se observa una coincidencia en la importancia de desarrollar un pensamiento crítico desde la infancia, mientras que estudios tradicionales suelen vincular estos logros al uso de herramientas tecnológicas, esta investigación difiere positivamente al demostrar que el "aprendizaje a través del juego" UNICEF (2018), con materiales reciclables y cotidianos, produce resultados de abstracción similares. Esta divergencia sugiere que el contexto socioeconómico, lejos de ser un impedimento absoluto, puede ser una gran oportunidad para fomentar una creatividad más profunda y una mayor comprensión de los fundamentos lógicos detrás de la tecnología.

No obstante, el estudio enfrentó limitaciones como el tiempo reducido de intervención y el tamaño de la muestra, el cual se centró en un grupo pequeño debido a las dinámicas laborales de las familias participantes y de la docente en formación, estas barreras pudieron limitar la observación de la sostenibilidad de los cambios a largo plazo. Para futuras investigaciones, sería fundamental ampliar el periodo de seguimiento y diversificar los perfiles de los cuidadores, mitigando así, el riesgo de que el avance dependa exclusivamente de la presencia de la docente en formación, también influyeron en la velocidad de recolección de datos, sugiriendo que es necesario diseñar módulos de acompañamiento asincrónico que permitan a las familias mantener la movilización de la variable sin depender estrictamente de la presencia física de la

investigadora, asegurando una institucionalización de la práctica en la comunidad de manera autónoma y consiente.

Las implicaciones prácticas de estos hallazgos apuntan a una necesaria reevaluación de los currículos de educación inicial en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca y zonas de contextos socioeconómicos similares. Los resultados demuestran que es posible y necesario integrar el pensamiento computacional como un eje transversal que potencie la comunicación oral sin requerir inversiones en herramientas tecnológicas y pedagógicas tradicionales costosas. Esta propuesta puede ser escalada a nivel comunitario, transformando los hogares en espacios de aprendizaje funcional donde las actividades cotidianas, como cocinar o recoger juguetes, se conviertan en ejercicios de lógica y narrativa, contribuyendo así a una política educativa local más inclusiva y equitativa, capacitando a cuidadores como una estrategia vital para convertir el hogar en un entorno de aprendizaje estimulante que refuerce la educación formal recibida en las instituciones educativas.

En conclusión, el análisis ratifica que la mediación pedagógica intencionada es capaz de cerrar brechas de conocimiento incluso en entornos de vulnerabilidad empleando materiales de bajo costo. El éxito de los test pictográficos y la entrevista semiestructurada confirma que los participantes han adquirido herramientas para descomponer problemas y comunicarse con precisión técnica, y que además desarrollaron de forma transversal el pensamiento crítico, memoria de trabajo, motricidad fina, habilidades socioemocionales, vínculos familiares, autoestima, creatividad y resiliencia. Como propuesta para investigaciones futuras, surge el interrogante sobre: ¿cómo integrar estas estrategias de pensamiento computacional desenchufado en el sistema escolar formal para prevenir la deserción en áreas de ciencia y tecnología?, ¿cómo influye la persistencia del pensamiento computacional en el éxito académico posterior en

matemáticas y lenguaje?, o ¿de qué manera la formación docente en estas áreas puede transformar las prácticas de aula tradicionales? Se sugiere explorar enfoques que midan el impacto de estas competencias en el desarrollo de la lectoescritura en los primeros años de educación primaria y en el resto de su vida académica, social y familiar, teniendo en cuenta que la educación integral debe formar a los niños y niñas para su futuro no solo a nivel cognitivo, sino brindarles además habilidades para la vida que les ayuden a resolver de forma efectiva las problemáticas cotidianas a las que se enfrenten, sin importar su condición socioeconómica, para asegurar de esta forma la equidad educativa, cerrando brechas de conocimiento a causa de la falta de herramientas tecnológicas y pedagógicas tradicionales en poblaciones vulnerables.

Conclusiones y Recomendaciones

La presente investigación demostró que la mediación pedagógica con recursos de bajo costo es una vía efectiva para fortalecer el pensamiento computacional y la expresión oral en los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca. Los resultados respondieron al objetivo general al evidenciar que los participantes pasaron de una resolución impulsiva de problemas (identificada en el diagnóstico inicial) a una capacidad estructurada de secuenciación y descripción de procesos. Estos hallazgos responden directamente a la pregunta de investigación, confirmando que estas habilidades pueden desarrollarse sin dependencia de herramientas pedagógicas tradicionales y tecnológicas, siempre que exista una intención pedagógica clara que vincule la acción, el análisis y la verbalización.

En cuanto al aspecto ontológico, la investigación permitió una transformación en la forma en que los infantes se perciben como sujetos capaces de transformar su entorno. Se observó un avance significativo en la unidad de análisis, quienes desarrollaron una mayor autonomía cognitiva. El descubrimiento más importante fue la transición del "hacer por impulso" al "analizar y explicar el hacer", teniendo en cuenta que los niños no solo resolvieron retos, sino que mediante la simulación mental y el lenguaje técnico, integraron la lógica algorítmica como una parte de su identidad y forma de pensamiento en su cotidianidad para la resolución de problemas simples y complejos a través de la descomposición.

Las variables implementadas como recursos de bajo costo (tapas plásticas, piedras de colores y material reciclable) fueron el factor determinante para el éxito del estudio, logrando desmitificar la tecnología como un objeto físico netamente electrónico y costoso. Su influencia fue altamente positiva al permitir la repetición constante en el hogar fomentando la creatividad. Sin embargo, un aspecto que resultó menos efectivo fue la resistencia inicial de algunos

cuidadores a permitir el error; esto evidenció que, aunque el material es accesible, la mediación adulta requiere un acompañamiento más profundo para evitar caer en modelos de enseñanza directivos que limitan la depuración autónoma del niño.

Este estudio contribuye a la literatura sobre el pensamiento computacional desenchufado (unplugged), al aportar una metodología que se puede implementar en cualquier contexto, cerrando la brecha de conocimiento encontrada a causa de la situación socioeconómica en poblaciones vulnerables en Colombia. El aporte novedoso radica en la integración explícita de la expresión oral como un indicador de competencia computacional en la primera infancia. Los resultados sugieren que futuras investigaciones podrían profundizar en cómo este tipo de alfabetización lógica temprana influye en el éxito posterior de las diferentes en la educación básica primaria y las habilidades para la vida.

Para brindar una educación integral y de calidad a los niños y niñas de 4 a 5 años de la vereda Chuntame en Cajicá – Cundinamarca, se recomienda institucionalizar talleres de pensamiento computacional desenchufado en los entornos comunitarios a través de escuelas de padres y de la junta de acción comunal, ya que es fundamental implementar estrategias donde los cuidadores participen activamente, no solo como observadores, sino como aprendices trabajando en equipo. Se sugiere el diseño de una guía pedagógica en el hogar, que utilice elementos comunes del hogar, de la canasta familiar y rutinas diarias (como preparar una receta o recoger los juguetes), para practicar la algoritmización, la clasificación y la depuración en la resolución de problemas de manera cotidiana.

De igual forma para obtener una visión más completa del resultado frente al objeto de estudio, se recomienda realizar un estudio con mayor plazo y seguimiento, que permita observar si las habilidades desarrolladas se mantienen al ingresar a la educación formal en su etapa de

primaria y/o bachillerato. Asimismo, sería valioso incluir la variable de "interacción entre pares", evaluando cómo el trabajo colaborativo entre niños de diferentes edades influye en la precisión del lenguaje técnico y la capacidad de depuración de errores de manera individual y colectiva.

Referencias Bibliográficas

- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bell, T., & Lodi, M. (2019). Constructing computational thinking without using computers. *Constructivist Foundations*, 14(3), 342–351. <https://constructivist.info/14/3/342>
- Bers, M. U. (2022). *Beyond coding: How children learn human values through programming*. MIT Press.
- Bers, M. U., Flannery, L. P., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). El desarrollo de Scratch Jr: el aprendizaje de programación en primera infancia como nueva alfabetización. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (48), 1-20. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.163>
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. En J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors* (pp. 203–222). Transcript Publishers.
- Congreso de Colombia. (1994, 8 de febrero). Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Diario Oficial No. 41.214.
- Congreso de Colombia. (2006, 8 de noviembre). Ley 1098 de 2006. Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia. Diario Oficial No. 46.446.
- Congreso de Colombia. (2012, 17 de octubre). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587.

- Congreso de Colombia. (2016, 2 de agosto). Ley 1804 de 2016. Por la cual se establece la política de Estado para el Desarrollo Integral de la Primera Infancia de Cero a Siempre. Diario Oficial No. 49.953.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Segunda Edición. Legis.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2017). Política nacional de ética de la investigación, la bioética y la integridad científica.
- DiSessa, A. A. (2000). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. MIT Press.
- 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>
- Gupta, A. (2011). *Turning trash into toys: Exploring science through low-cost models*. National Book Trust.
- Liukas, L. (2015). *Hello Ruby: Adventures in coding*. Macmillan.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). *El juego en la educación inicial*. Documento No. 22. Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Bases curriculares para la educación inicial y preescolar*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-341880_recurso_1.pdf
- Ministerio de Salud. (1993). Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ministerio de Educación Nacional, y British Council. (2022). *Aprender pensamiento computacional es una necesidad*. https://mintic.gov.co/colombiaprograma/847/articles-399128_recurso_1.pdf
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice* (4.^a ed.). SAGE Publications.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- UNESCO. (2021). *Media and information literate citizens: Think critically, click wisely!*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068>
- UNICEF. (2018). *Aprendizaje a través del juego*. <https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-01/UNICEF-Lego-Foundation-Aprendizaje-a-traves-del-juego.pdf>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *IPDPS Miami 2008 - Proceedings of the 22nd IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium, Program and CD-ROM*, (July), 3717-3725.
<https://doi.org/10.1109/IPDPS.2008.4536091>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46). <https://revistas.um.es/red/article/view/240321>

Apéndices

Apéndice A

Muestras de Investigación

https://drive.google.com/drive/folders/1iqL40ZiQPR5mtdGjXge4nqfvc3OUy47d?usp=drive_link