Revista Conocimiento Global, Vol. 11 (1), 2026, pp. 55-72
https://doi.org/10.70165/cglobal.v11i1.658

FASES DEL PROYECTO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIALES, CREATIVAS Y DE LENGUAJE

PHASES OF THE TECHNOLOGICAL PROJECT FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIAL, CREATIVE AND LANGUAGE SKILLS

César Enrique Pineda Mosso[1]
Ingrith Carolina Pavas Romero[2]

Cómo citar: Pineda Mosso, C. E., & Pavas Romero, I. C. (2026). Fases del proyecto tecnológico para el desarrollo de habilidades sociales, creativas y de lengueje. *Conocimiento Global*, *11*(1), 55-72. https://doi.org/10.70165/cglobal.v11i1.658

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo fortalecer las habilidades sociales, creativas y de lenguaje en estudiantes de educación primaria mediante la implementación de una estrategia pedagógica basada en el enfoque STEAM y el pensamiento computacional desde la dimensión de la abstracción. Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y diseño preexperimental con aplicación de pretest y postest a un solo grupo. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Antonio Nariño, sede Eduardo Santos Montejo, en Cartagena de Indias (Colombia). La intervención se estructuró a partir de las fases del proyecto tecnológico y del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), promoviendo la construcción de soluciones tecnológicas mediante actividades prácticas y colaborativas. Los resultados evidenciaron una mejora en el desempeño de los estudiantes, observándose una reducción del nivel bajo de desempeño del 50,0% al 16,7%, mientras que el nivel básico aumentó del 33,3% al 66,7%; el nivel alto se mantuvo en 16,7%. Asimismo, se identificaron avances en las habilidades cognitivas, sociales, comunicativas y en la capacidad de abstracción para la resolución de problemas. Se concluye que la integración del enfoque STEAM y el pensamiento computacional constituye una estrategia efectiva para favorecer aprendizajes significativos y fortalecer competencias fundamentales en estudiantes de educación básica, incluso en contextos con limitaciones de recursos tecnológicos.

Palabras clave: STEAM, pensamiento computacional, aprendizaje basado en problemas, habilidades sociales, creatividad, lenguaje.

Abstract

The present study aimed to strengthen social, creative, and language skills among primary school students through the implementation of a pedagogical strategy based on the STEAM approach and computational thinking, particularly from the abstraction dimension. A quantitative study with a descriptive scope and a pre-experimental design was conducted, employing a pretest-posttest assessment with a single group. The sample consisted of 30 fourth-grade students from Antonio

Recepción: 20 de abril de 2026 / Evaluación: 10 de mayo de 2026 / Aprobado: 05 de junio de 2025

[1] Maestria en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación de la Universidad de Santander. Email: 1049613196@mail.udes.edu.co ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3085-0342
[2] Maestria en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación de la Universidad de Santander. Email: 34001257@mail.udes.edu.co ORCID : https://orcid.org/0009-0009-8248-8196

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional /CC BY-NC-SA 4.0

Nariño Educational Institution, Eduardo Santos Montejo Campus, located in Cartagena de Indias, Colombia. The intervention was structured around the phases of the technological project methodology and Problem-Based Learning (PBL), encouraging students to develop technological solutions through practical and collaborative activities. The results revealed an improvement in students' performance, with the proportion of students at the low-performance level decreasing from 50.0% to 16.7%, while the basic-performance level increased from 33.3% to 66.7%; the high-performance level remained stable at 16.7%. Furthermore, progress was observed in cognitive, social, and communication skills, as well as in students' ability to apply abstraction when solving problems. It is concluded that the integration of the STEAM approach and computational thinking constitutes an effective strategy for promoting meaningful learning and strengthening essential competencies among primary education students, even in contexts with limited technological resources.

Keywords: STEAM, computational thinking, problem-based learning, social skills, creativity, language.

Introducción

El nuevo contexto mediado por las tecnologías ha permeado los procesos educativos para hacerlos más dinámicos y acordes con las tendencias actuales. En este sentido, esta investigación se fundamenta en las buenas prácticas pedagógicas de la escuela nueva basada en la implementación de STEAM y el aprendizaje basado en problemas con estudiantes de grado cuarto primaria, que da como resultado el diagnóstico, diseño de una propuesta pedagógica y con ella la puesta en marcha del uso de recursos tecnológicos de manera creativa. De esta forma se busca conocer las realidades tecnológicas de las diferentes instituciones educativas, pero también se argumenta a base de pensamiento computacional y sus tres dimensiones. Según Burgos et al. (2016), el pensamiento computacional constituye una evolución del pensamiento complejo, ya que integra procesos de análisis, modelación y resolución sistemática de problemas. En este contexto, la transformación digital exige replantear las prácticas educativas para favorecer procesos de aprendizaje más dinámicos, participativos y centrados en el estudiante (Aparicio & Ostos, 2018).

Por su parte, los resultados dan cuenta que la abstracción específicamente aporta de manera significativa al fortalecimiento de habilidades de lenguaje y creatividad de los estudiantes. Por otra parte, es importante partir de un proceso de diagnosticar la realidad de los estudiantes respecto a la línea de investigación y generar estrategias de mejora permiten abordar análisis importantes que muestran impactos en los que los aprendizajes a base de la práctica apoyan enormemente a fracturar la brecha digital y aunar esfuerzos para los aprendizajes significativos de los estudiantes necesarios para su mejora continua. Dejando como base de futuras investigaciones.

Referencia de la institución Educativa

El programa de música profesional de la Universidad Popular del Cesar se identifica según los siguientes lineamientos:

Cuadro 1. Identificación del programa de música

Institución Educativa Antonio Nariño	**Sede Eduardo Santos Montejo**
NIT:	8060120719
Denominación del Programa:	Sede Eduardo Santos Montejo (Primaria)
Título que otorga:	Primaria
Metodología:	Presencial
Periodicidad de la Admisión:	Trimestral
Área de Conocimiento:	Primaria
Núcleo Básico del conocimiento:	Primaria
Dirección:	Sede Eduardo Santos Montejo

Fuente: Institución Educativa Antonio Nariño

La población del estudio consiste en los estudiantes que asisten a la Sede Eduardo Santos Montejo de la Institución Educativa Antonio Nariño. Sede, ubicada en Cartagena de Indias, atiende a 560 estudiantes en la educación básica primaria y opera en dos jornadas diarias (AM y PM). Para nuestro estudio, nos centraremos específicamente en los estudiantes de cuarto grado.

Además de las características demográficas, es importante considerar que esta institución enfrenta limitaciones significativas en términos de infraestructura y recursos tecnológicos. La sede Eduardo Santos Montejo ha sido catalogada como de alto riesgo y carece de servicio de internet. También hay una falta de dispositivos tecnológicos disponibles, con solo un ordenador y un proyector disponibles para uso educativo. La institución está en proceso de gestionar la construcción de una nueva sede y establecer alianzas interinstitucionales para abordar estos desafíos.

Actualmente los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño tienen una capacidad creativa innata que viene inmersa en ello, además demuestran un interés por fortalecer estas capacidades, sin embargo, no cuentan con apoyo para potencializar de manera favorable a través del proceso de Enseñanza – Aprendizaje que se imparte en el contexto educativo, así mismo no cuentan con los espacios o recursos extracurriculares que les permita orientar el desarrollo de estas habilidades.

Todo el proceso de Enseñanza – Aprendizaje que se ha venido desarrollando en el establecimiento educativo ha estado basado en un paradigma tradicional de educación, donde los estudiantes se asumen como actores pasivos, receptores y carentes de información o habilidades, de esta forma el profesor asume un rol vertical superior a los intereses y necesidades de los estudiantes, además que este paradigma está marcado por la precariedad tecnológica y por tanto la obsolescencia de las metodologías y los contenidos curriculares, es por ello que a partir de esta propuesta de investigación se buscar reforzar los procesos de enseñanza a través del proyecto transversal educativo “Retos STEAM” que busca desarrollar habilidades y competencias en los alumnos, planteándoles actividades que deben resolver retos en grupo, aportando soluciones elaboradas entre todos los miembros; trabajando de esta manera aspectos como:

Competencias a desarrollar en los estudiantes

- Trabajo en Equipo: aprendiendo que, generalmente, las soluciones a los retos encontradas en grupo suelen ser mejores, más efectivas, que las soluciones pensadas individualmente.
- Liderazgo: resolviendo retos cada vez más complejos, logrando alcanzar la confianza en sí mismo, necesaria para ser líder en el futuro.
- Aprendizaje a partir de los errores: Reconociendo que el error forma parte del proceso de aprendizaje, porque el conocer las soluciones erróneas aporta información muy valiosa para no cometer los errores en futuros retos.
- Emprendimiento: fomentando en los jóvenes la libertad de probar sus límites y de dominar sus miedos a la hora de iniciar un reto nuevo. Aprender haciendo, desarrollar aptitudes y habilidades útiles para crear, innovar y pensar de forma autónoma.
- Como tema relacional con la educación STEAM y la inclusión de la tecnología en el proceso formativa, resulta imperativo integrar el pensamiento computacional PC, que permite abordar el componente tecnológico en la educación, como una habilidad transversal en todos lo currículum, siguiente el modelo desarrolla en Estado Unidos, pero también se debe integrar como un curriculum independiente desde la educación primaria, como ha sido los casos en Europa y Latinoamérica (Mantilla, R. R., & Negré, F. N., 2021).
- Habilidades Sociales: permitiendo la interacción y relación de buena forma con los demás; de una manera efectiva y satisfactoria.

Marco teórico

El impacto y la eficacia de la integración del pensamiento computacional y la pedagogía STEAM en el aprendizaje de los estudiantes ha sido un tema de interés considerable en la investigación educativa reciente. Esta sección presenta algunos de los estudios que han examinado estas cuestiones y proporcionan el contexto y la justificación para la presente investigación.

El pensamiento computacional se ha identificado cada vez más como una habilidad crucial para los estudiantes en el siglo XXI. Grover y Pea (2013) argumentan que el pensamiento computacional es una competencia fundamental que debería ser una parte integral de la educación de todos los estudiantes, similar a la lectura, la escritura y las matemáticas. Ellos argumentan que el pensamiento computacional puede ayudar a los estudiantes a entender y cambiar el mundo de maneras profundas y poderosas. En la misma línea, Becconi et al. (2016) destacan que el pensamiento computacional constituye una competencia clave para la educación obligatoria debido a su contribución al razonamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

La metodología STEAM, que integra las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en un enfoque interdisciplinario de la educación, ha ganado popularidad en los últimos años. Un estudio de Herro y Quigley (2017) sobre la implementación de la pedagogía STEAM en las aulas de primaria y secundaria encontró que los estudiantes demostraron una mejora en su creatividad, habilidades de colaboración, pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas. Este estudio sugiere que la pedagogía STEAM puede ser un enfoque efectivo para mejorar el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes. De igual manera, Alsina y Salgado (2018) evidencian que las actividades STEAM favorecen el desarrollo de competencias matemáticas y creativas mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas.

Varios estudios han examinado la relación entre el pensamiento computacional, la pedagogía STEAM y el desarrollo de habilidades de lenguaje y creatividad en los estudiantes. Por ejemplo,

un estudio de Brennan y Resnick (2012) encontró que los estudiantes que participaron en actividades de programación y diseño, como parte de un enfoque de pensamiento computacional, demostraron un aumento en su creatividad, resolución de problemas y habilidades de lenguaje.

A nivel local, un estudio de Mantilla y Negré (2021) sobre los resultados de las pruebas estatales Saber 11 en Colombia resalta la necesidad de abordar las brechas en el acceso a los recursos tecnológicos y la evaluación de las estrategias de enseñanza en el contexto colombiano.

Un estudio de Yadav et al. (2017) encontró que los estudiantes que participaron en actividades de pensamiento computacional demostraron un aumento en su capacidad para trabajar en equipo y colaborar eficazmente con sus compañeros. El estudio también encontró que los estudiantes eran más capaces de comunicar ideas complejas y conceptos de manera efectiva.

En un contexto más cercano, Morales-Vallejo (2020) en su estudio con estudiantes mexicanos resaltó que la implementación de proyectos de aprendizaje basados en la metodología STEAM permitió a los estudiantes el desarrollo de habilidades de liderazgo, la mejora de sus habilidades de comunicación y un aumento en su autoestima y confianza.

La combinación de estos enfoques, el pensamiento computacional y la pedagogía STEAM, puede tener el potencial de crear un ambiente de aprendizaje que promueva la creatividad, la resolución de problemas, y la mejora en las habilidades sociales y de lenguaje de los estudiantes. Un estudio de Liao et al. (2017) encontró que la combinación de estas dos metodologías tuvo un impacto positivo en la motivación de los estudiantes para aprender, su creatividad, y sus habilidades de comunicación y colaboración.

A partir de esta investigación se va a abordar como concepto central la educación STEAM, acrónimo en inglés de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, “es un enfoque complejo y discutido centrado en la resolución de problemas relevantes, cercanos al alumnado y con preferencia del uso de abordajes interdisciplinarios y transdisciplinarios” (Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I., 2020). STEAM, proviene del enfoque STEM difundido a través del recocido Informe Rocard (Rocard et al., 2007). El enfoque ESTAM tiene como principal objetivo incentivar vocaciones científico-tecnológicas, que a su vez respondan a las necesidades de cada contexto a partir de la aplicación del conocimiento.

Vale la pena mencionar que la educación ha transitado por diferentes estadios o paradigmas, lo que ha demostrado de antemano la complejidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de igual forma, lo que denotan estos cambios es que la educación es un proceso mediado por las condiciones del contexto, por lo que resulta imperativo que la educación esté en contacto cambio y mejoramiento. De manera particular, en las últimas décadas la tecnología ha marcado las relaciones sociales en el mundo, incluida la educación.

En este sentido, desde la educación STEAM el componente tecnológico adquiere mayor relevancia en los procesos formativo, siempre y cuando se integren de manera inter y transdisciplinar, logrando un proceso conjunto donde interactúan las diferentes disciplinas que permitan una formación competencial integral, que reconozca la inclusión social, la participación ciudadana o la Sostenibilidad (entre otros, Ortiz-Revilla, Greca y Adúriz-Bravo, 2018), así como los desafíos del mundo moderno en cuenta a los avances tecnológico y la necesidad de competencias digitales.

Desde una perspectiva inclusiva, los procesos de innovación educativa deben reconocer las características y necesidades particulares de los estudiantes según su contexto social, cultural y territorial. Al respecto, Mogollón Gauta (2026) señala que la diversidad educativa constituye un elemento fundamental para la construcción de experiencias de aprendizaje significativas, especialmente en contextos que presentan limitaciones de recursos y oportunidades formativas.

La integración de herramientas digitales en los procesos educativos también contribuye al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y al desarrollo de competencias en los estudiantes. En este sentido, López Armenta y Sandoval Ceja (2024) señalan que el uso estratégico de recursos digitales en educación primaria favorece la innovación metodológica, incrementa la participación estudiantil y mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad, la incorporación de tecnologías emergentes ha ampliado las posibilidades de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, Coy García et al. (2024) señalan que la inteligencia artificial aplicada a la educación favorece la personalización del aprendizaje, el fortalecimiento de competencias analíticas y la mejora de los procesos de resolución de problemas, aspectos que guardan estrecha relación con los principios promovidos por el enfoque STEAM y el pensamiento computacional.

Cabe mencionar que, si bien la inclusión de la tecnología ha sido un proceso vertiginoso que ha permeado todos los ámbitos de la vida incluyendo la educación, logrando una amplia aplicación en la educación STEAM, sin embargo, de acuerdo a Chu H-E., Martín S. N., Park, J. (2019) citado por (Greca I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I., 2020), "los marcos teóricos existentes no desarrollan los principios teóricos con la especificidad suficientes (…) y son muy escasos los modelos de instrucción concretos. Esto limita las oportunidades para que los docentes diseñen propuestas STEAM con objetivos educativos más amplios".

Debido a esta carencia en los fundamentos teórico de STEAM, los procesos de investigación y acción sobre este campo, se han visto abocados a usar otras teorías ligadas a secuencias de enseñanza-aprendizaje (SEA), que establecen un proceso de análisis para la identificación de los problemas por parte de los alumnos y posteriormente, desarrollar las estrategias para su resolución mediados por el conocimiento científico. Sin embargo, los fundamentos teóricos siguen siendo escasos al momento de encontrar metodologías que permitan la evaluación de los impactos obtenidos a partir de procesos de innovación educativa.

Teniendo en cuenta el contexto anterior, surge la necesidad de fortalecer el enfoque metodológico denominado Investigación basada en el diseño (IBD), el cual es denominado por (Plomp 2013 p. 11 citado por Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I., 2020) como "el estudio sistemático del diseño, el desarrollo y la evaluación de intervenciones educativas". El IBD entonces, surge como una metodología que permite sistematizar y dar respuesta a la necesidad de un consenso teórico sobre la implementación de la educación STEAM como respuesta innovadora a un contexto tecnológico. Estos planteamientos encuentran sustento en los estudios de Brown (1992), quien considera que los experimentos de diseño permiten generar innovaciones educativas contextualizadas y evaluar su impacto en escenarios reales de aprendizaje.

Dentro de los aportes más significativos sobre el STEAM, se tienen las investigaciones de los investigadores Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I. (2018), quienes establecen un análisis epistemológico del STEAM a partir de la triada o Red Triádica propuesta por Laudan (1984), que se observa en la figura 1., en ella se establece que el desarrollo científico se desarrolla en tres niveles de compromiso: el compromiso con las teorías, con los métodos y con los fines. En este mismo sentido, el fin consiste en potenciar el desarrollo competencial integral del alumnado. En cuanto a los métodos, Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I. (2018) proponen metodologías de metodologías activas que emplean métodos de la indagación y el diseño de ingeniería, que buscan desarrollar competencia de manera integral, por último, con relación a las teorías, se fundamenta sobre tres ejes compatibles: epistemológico, psicológico y didáctico.

Como tema relacional con la educación STEAM y la inclusión de la tecnología en el proceso formativa, resulta imperativo integrar el pensamiento computacional PC, que permite abordar el

componente tecnológico en la educación, como una habilidad transversal en todos lo currículum, siguiente el modelo desarrolla en Estado Unidos, pero también se debe integrar como un curriculum independiente desde la educación primaria, como ha sido los casos en Europa y Latinoamérica (Mantilla, R. R., & Negré, F. N., 2021). Esta perspectiva coincide con Adell et al. (2017), quienes señalan que el pensamiento computacional debe incorporarse desde la formación inicial y básica como una competencia transversal indispensable para afrontar los retos de la sociedad digital.

Cabe resaltar que, de acuerdo a Ortiz-Revilla, Greca y Adúriz-Bravo (2018) muchas definiciones y propuesta de STEM desarrollan "posturas cercanas a la profesionalización y cobertura de necesidades económicas. Sin embargo, (...), pensamos que, en el ámbito educativo, el abordaje STEM debe apuntar al desarrollo de una educación integral y de un aprendizaje continuo del alumnado" (pág. 824). Con relación a ello, se resalta la necesidad de realizar una formación integral de seres humanos aptos para la vida, incluyendo elementos como la solidaridad o la empatía.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo y aplicado, mediante un diseño preexperimental con aplicación de pretest y postest a un solo grupo (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018). La intervención pedagógica se fundamentó en el enfoque STEAM, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el pensamiento computacional desde la dimensión de la abstracción. La población estuvo conformada por estudiantes de cuarto grado de primaria de la Institución Educativa Antonio Nariño, sede Eduardo Santos Montejo, ubicada en Cartagena de Indias (Colombia). La muestra fue de tipo intencional y estuvo integrada por 30 estudiantes del grado 401, quienes participaron en todas las fases del proyecto tecnológico.

Para la recolección de información se aplicó una prueba diagnóstica (pretest) y una prueba final (postest) orientadas a evaluar habilidades cognitivas, sociales, comunicativas y capacidades asociadas al pensamiento computacional. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias y porcentajes.

Resultados cuantitativos

Los resultados del pretest evidenciaron que el 50,0% de los estudiantes (15 participantes) se ubicaba en nivel bajo, el 33,3% (10 estudiantes) en nivel básico y el 16,7% (5 estudiantes) en nivel alto. Después de la implementación de la estrategia pedagógica basada en STEAM y pensamiento computacional, los resultados del postest mostraron una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes: el porcentaje de estudiantes en nivel bajo se redujo al 16,7% (5 estudiantes), mientras que el nivel básico aumentó al 66,7% (20 estudiantes) y el nivel alto se mantuvo en 16,7% (5 estudiantes).

Estos resultados indican una disminución de 33,3 puntos porcentuales en el nivel bajo y un incremento de 33,4 puntos porcentuales en el nivel básico, evidenciando avances en el desarrollo de habilidades sociales, creativas y de lenguaje, así como en los procesos de abstracción y resolución de problemas asociados al pensamiento computacional.

Nivel de desempeño	Pretest n (%)	Postest n (%)
Bajo	15 (50,0%)	5 (16,7%)
Básico	10 (33,3%)	20 (66,7%)
Alto	5 (16,7%)	5 (16,7%)
Total	30 (100%)	30 (100%)

Estos porcentajes son consistentes con las gráficas presentadas en el artículo, donde se observa una reducción importante del nivel bajo y un incremento del nivel básico, mientras el nivel alto permanece estable.

Por medio de indagaciones guiadas sobre problemas con unas características bien definidas sobre diseño de ingeniería aplicado para la creación de manera creativa de artefactos tecnológicos teniendo en cuenta la metodología STEAM que indica transversalidad y esto es lo que hace de esta buena práctica se puedan potencializar las habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje en los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño sede Eduardo Santos Montejo grado 401, con metodología STEAM aplicada desde la dimensión de la abstracción del pensamiento computacional.

Potencializar las habilidades cognitivas: El estudiante aprende de manera más significativa por medio de la práctica, la idea de STEAM es que no dejemos a un lado las otras metodologías tradicionales en donde ponemos un concepto y hasta ahí llegamos, sino que además de que ellos tengan ese concepto vayan utilizando sus herramientas para realizar artefactos tecnológicos útiles, un ventilador(abanico) tiene muchas perspectivas matemáticamente se pueden trabajar temas como las medidas para hacer sus diseños, o midiendo su cartelera , aquí se une el lenguaje, pues el estudiante debe hacer uso de sus propias ideas plasmarlas.

Habilidades sociales cuando el sujeto(estudiante) realiza ese proceso de enseñar como hizo su trabajo y explicarlo contando con su equipo o grupo de trabajo, sociales y de lenguaje En el proceso de recolección de información se utilizaron los siguientes materiales: Computador portátil, Video Beam, Celular.

Teniendo en cuenta las limitaciones tecnológicas de la Institución se construyó una propuesta que no dependiera totalmente de elementos tecnológicos. En este proceso se pretenden desarrollar las fases del proyecto tecnológico:

Planteamiento del problema: El estudiante advierte la necesidad que ve y puede detallarla, para poder a su vez medir el problema y dimensionarlo, el cerebro del estudiante ve un problema y es tentado a solventarlo;Búsqueda de información: Zapata - Ros (2018) indica que las destrezas en pensamiento computacional no aparecen de forma espontánea, sino que es necesario incentivar desde el ambiente de la enseñanza aprendizaje. Para tal efecto, el autor pone de presente la metodología de solución de problemas planteada por Merrill (2002). Por esta razón había estudiantes a los que se les facilitaba el desarrollo, Y de cómo el ser humano antes de construir un proyecto se sienta a buscar información que le permitan desarrollar el problema brindando una solución que solvente el problema.

Propuesta de idea: El maestro abre debate de los problemas que puede haber en el colegio para que ellos propongan también varios y en conjunto ellos proponen sus ideas y se hace un listado en el tablero.

Selección de idea: En la tertulia con el grupo se selecciona un problema el cual es que en el salón de clases calienta cuarenta y dos grados centígrados, la idea es crear un artefacto que haga la función del "abanico". Debía tener una temática desarrollable en la robótica, y con los elementos de un circuito eléctrico como base se debía hacer el caparazón. Con botellas de plástico. Teniendo en cuenta factores importantes tales como toques artísticos, creativos además que se fomenta el trabajo en equipo también el uso de lenguaje técnico para solventar el problema es un factor determinante.

Diseño: Esta fase es la más importante debido a que es dónde STEAM, ABP y las fases del proyecto tecnológico confluyen para aportar al desarrollo de habilidades cognitivas creativas y de lenguaje vistos desde la dimensión de la abstracción del pensamiento computacional. El estudiante logra resumir un ventilador en una hoja de papel y a lápiz mostrándole al maestro la evidencia y esté sugiriendo que detalle cada vez más la acción de diseñar, cada una de sus partes cada una de sus vistas, el despiece del artefacto. En esas circunstancias, desde el modelo pedagógico del construccionismo se aprecia que la tecnología resulta ideal para que el niño pueda construir de manera auténtica conocimiento a partir de "Un sentido de dominio sobre un elemento de la tecnología más moderna y de las ideas más profundas de la ciencia, la matemática y el arte de construcción de modelos intelectuales" (Papert, 1981, Pág. 17).

Planificación: En esta fase el estudiante empieza a hacer planteamientos de lo que va a hacer y cómo es un abanico entonces dimensiona que materiales y como los utilizaría para que favorezcan la totalidad del desarrollo del problema. En caso de algunos quienes trabajaron en grupo ¿quién se encarga de hacerlo? Pero sin dejar a un lado el factor tiempo ¿Cuánto tiempo se tardará en realizarlo?

Construcción: Aquí la parte creativa, artística y demás componentes STEAM confabulan para crear un artefacto tecnológico que solucione un problema. El estudiante empieza a preparar, cortar, pegar, doblar, medir diferentes materiales y a crear el artefacto. Es la fase en donde se organizan los materiales con las acciones correspondientes a la solución del problema para este caso crear un ventilador a escala fue la solución que ellos vieron. "El conocimiento nace a partir del trabajo propio" (Papert & Harel, 1991).

Prueba: En este momento de la estrategia se mide si fue posible o no desarrollar las fases anteriores de manera exitosa porque como su nombre lo indica probaremos que si funciona el artefacto creado por ellos mismos. Aquí pueden generarse dos situaciones.

Situación negativa: Que el artefacto no encienda o no realice la acción para la cual se construyó; es necesario volver a la fase de diseño para realizar las correcciones correspondientes y así poder dar solución pronta al problema.

Situación positiva: Aquí se presenta la creación: Generalmente se hace con pocos estudiantes, pero cada vez se van uniendo más porque les parece interesante escuchar y ver las creaciones de cada uno vendido en caso de que así lo quisiere.

Resultados

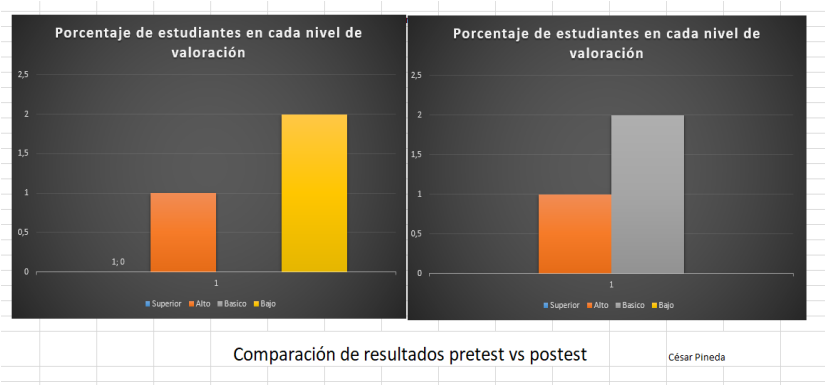
Evaluación intervención - resultados post – evaluación

Podemos concluir que como resultado del escenario en que el estudiante se encuentra : sin internet, sin computadores y con escasos y no muy evolucionados celulares aun así los estudiantes que se encontraban en nivel "bajo" en la evaluación del pretest para la ejecución de la segunda ejecución de test o postest y después ejecutar la estrategia diseñada se puede evaluar el impacto de aprendizaje en habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje y desarrollo de la dimensión de la abstracción y son resultados favorables pues llega a generar mayor asimilación del conocimiento

que se pretende fundamentar y respecto a la dimensión de la abstracción y también de esta forma apuntar al trabajo en equipo y saliendo de la monotonía de estar sentados los estudiantes pueden trabajar proyectos tecnológicos ya que mejora y habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje y desarrollo de la dimensión de la abstracción.

Respecto al análisis de los resultados en el postet se infiere que los estudiantes pueden pasar de no saber nada a obtener conocimientos y el desarrollo de habilidades que el pensamiento computacional desarrolla ubicándolos de "bajo" a nivel de "Básico" y a su vez el estudiante que estaba en nivel "alto" este conservo su nivel y para este caso ninguno ascendió a nivel superior.

Figura 1. Comparación de resultados pretest vs postest



Los resultados obtenidos después de la implementación de la estrategia pedagógica permiten evidenciar avances significativos en el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje en los estudiantes participantes. A pesar de las limitaciones tecnológicas presentes en el contexto educativo, caracterizadas por la ausencia de internet, el acceso restringido a equipos de cómputo y la disponibilidad limitada de dispositivos móviles, la intervención basada en el enfoque STEAM y el pensamiento computacional desde la dimensión de la abstracción generó efectos favorables en los procesos de aprendizaje.

Tabla 1. Niveles de desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención

Nivel de desempeño	Pretest n	Pretest %	Postest n	Postest %
Bajo	15	50,0	5	16,7
Básico	10	33,3	20	66,7
Alto	5	16,7	5	16,7
Total	30	100,0	30	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del pretest y postest.

Los resultados muestran una disminución considerable del porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel bajo, pasando del 50,0% al 16,7% después de la intervención pedagógica. De manera simultánea, el nivel básico presentó un incremento significativo, pasando del 33,3% al 66,7%. El nivel alto se mantuvo estable en un 16,7%, lo que indica que los estudiantes que inicialmente presentaban un desempeño superior conservaron sus competencias durante el proceso. Estos hallazgos sugieren que la estrategia basada en STEAM y pensamiento computacional favoreció principalmente el progreso de los estudiantes que se encontraban en condiciones de desempeño más bajas.

Tabla 2. Variación porcentual de los niveles de desempeño

Nivel	Pretest (%)	Postest (%)	Variación
Bajo	50,0	16,7	-33,3
Básico	33,3	66,7	+33,4
Alto	16,7	16,7	0,0

Fuente: Elaboración propia.

La mayor variación se observó en el nivel básico, que aumentó en 33,4 puntos porcentuales, mientras que el nivel bajo disminuyó en 33,3 puntos porcentuales. Esto evidencia que una parte importante de los estudiantes logró superar las dificultades iniciales y avanzar hacia niveles de desempeño más satisfactorios.

Tabla 3. Comparación de resultados pretest y postest

Nivel	Pretest	Postest
Bajo	50,0	16,7
Básico	33,3	66,7
Alto	16,7	16,7

Fuente: Elaboración propia

La gráfica evidencia una tendencia positiva en los resultados obtenidos después de la implementación de la estrategia pedagógica. Se observa una reducción significativa del porcentaje de estudiantes en nivel bajo y un incremento notable en el nivel básico. Estos cambios permiten inferir que la propuesta favoreció el fortalecimiento de habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje, así como el desarrollo de procesos de abstracción y resolución de problemas asociados al pensamiento computacional.

Tabla 4. Competencias fortalecidas durante la intervención

Competencia	Evidencia observada
Habilidades cognitivas	Mayor capacidad para identificar problemas y plantear soluciones.
Habilidades sociales	Incremento del trabajo colaborativo y la interacción entre pares.
Habilidades de lenguaje	Mejor comunicación oral durante la socialización de proyectos.
Creatividad	Elaboración de diseños originales y propuestas innovadoras.
Pensamiento computacional	Desarrollo de procesos de abstracción y resolución de problemas.

Fuente: Elaboración propia a partir de las observaciones realizadas durante la intervención.

La estrategia pedagógica permitió fortalecer múltiples competencias de manera simultánea. Los estudiantes no solo mejoraron su desempeño académico, sino que también desarrollaron

capacidades asociadas al trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la creatividad y el pensamiento computacional, aspectos fundamentales para la formación integral en el contexto educativo actual.

Estos resultados permiten inferir que la estrategia diseñada favoreció la apropiación de conocimientos y el fortalecimiento de competencias asociadas al pensamiento computacional, particularmente aquellas relacionadas con la abstracción, entendida como la capacidad para identificar elementos relevantes de un problema, simplificar información y construir soluciones funcionales a partir de modelos o representaciones. En consecuencia, los estudiantes lograron mejorar su comprensión de situaciones problemáticas y desarrollar respuestas más estructuradas frente a los desafíos planteados durante la intervención.

Asimismo, se observó que la metodología implementada promovió procesos de aprendizaje más activos y participativos. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de involucrarse en todas las fases del proyecto tecnológico, desde la identificación de una necesidad hasta el diseño, planificación, construcción y evaluación de una solución tecnológica. Este proceso favoreció la aplicación práctica de conocimientos provenientes de distintas áreas, fortaleciendo la interdisciplinariedad propia del enfoque STEAM.

Respecto al análisis de los resultados obtenidos en el postest, se evidencia que los estudiantes lograron transitar desde niveles iniciales de desempeño hacia niveles de mayor comprensión y apropiación de los contenidos trabajados. Esto indica que la intervención contribuyó al desarrollo progresivo de habilidades cognitivas vinculadas con la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la toma de decisiones fundamentadas.

De igual manera, se identificaron avances en las habilidades sociales y comunicativas. Durante el desarrollo de las actividades, los estudiantes participaron en espacios de trabajo colaborativo que exigieron la interacción constante con sus compañeros, la socialización de ideas y la argumentación de propuestas para la solución de problemas. Estas dinámicas favorecieron el fortalecimiento de la comunicación oral, la escucha activa, la cooperación y el trabajo en equipo.

Otro aspecto relevante fue el fortalecimiento de la creatividad. La construcción de artefactos tecnológicos a partir de materiales reciclables y recursos disponibles en el entorno permitió a los estudiantes explorar diferentes alternativas de solución, proponer diseños innovadores y materializar sus ideas mediante procesos de experimentación y mejora continua. La creatividad se convirtió así en un elemento transversal que articuló los conocimientos técnicos con las habilidades expresivas y de lenguaje.

Los hallazgos también muestran que la estrategia contribuyó a disminuir la monotonía de las prácticas pedagógicas tradicionales centradas en la transmisión de contenidos. Al involucrar a los estudiantes en experiencias de aprendizaje basadas en la práctica, la exploración y la construcción de soluciones reales, se generaron mayores niveles de motivación e interés por las actividades desarrolladas, favoreciendo una participación más activa en el proceso educativo.

En términos generales, los resultados obtenidos permiten afirmar que la integración de las fases del proyecto tecnológico con el enfoque STEAM y el pensamiento computacional constituye una alternativa pedagógica pertinente para contextos educativos con limitaciones tecnológicas. La experiencia desarrollada demuestra que es posible fortalecer habilidades cognitivas, sociales, creativas y de lenguaje mediante actividades prácticas orientadas a la resolución de problemas del entorno, promoviendo aprendizajes significativos y el desarrollo integral de los estudiantes.

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de una estrategia pedagógica basada en el enfoque STEAM y el pensamiento computacional contribuyó al fortalecimiento de las habilidades cognitivas, sociales, creativas y de lenguaje en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Antonio Nariño. La disminución del porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel bajo de desempeño y el incremento del nivel básico sugieren que la intervención generó cambios positivos en los procesos de aprendizaje, particularmente en la capacidad para resolver problemas, trabajar colaborativamente y comunicar ideas de manera efectiva.

Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Herro y Quigley (2017), quienes sostienen que la implementación de la pedagogía STEAM favorece el desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades de colaboración en estudiantes de educación básica. De manera similar, los resultados obtenidos muestran que la participación activa en proyectos tecnológicos permitió a los estudiantes asumir un rol más protagónico en la construcción de su conocimiento, fortaleciendo procesos de análisis, exploración y búsqueda de soluciones a problemas reales de su contexto.

Asimismo, los resultados respaldan los planteamientos de Brennan y Resnick (2012), quienes encontraron que las actividades relacionadas con la programación, el diseño y la resolución de problemas favorecen el desarrollo de habilidades creativas y comunicativas. Aunque en la presente investigación las limitaciones tecnológicas restringieron el acceso a herramientas digitales avanzadas, el trabajo práctico desarrollado mediante el diseño y construcción de artefactos tecnológicos permitió que los estudiantes fortalecieran procesos de abstracción, planificación y representación de ideas, aspectos fundamentales del pensamiento computacional.

Por otra parte, los hallazgos muestran que el pensamiento computacional puede ser desarrollado incluso en contextos con limitaciones tecnológicas, siempre que se implementen estrategias pedagógicas adecuadas. En este sentido, los resultados coinciden con lo señalado por Mantilla y Negré (2021), quienes destacan que el pensamiento computacional no depende exclusivamente del uso de dispositivos digitales, sino de la capacidad para analizar problemas, identificar patrones, abstraer información relevante y construir procedimientos para su solución.

La experiencia desarrollada demuestra que el pensamiento computacional desconectado constituye una alternativa viable para instituciones educativas con recursos tecnológicos limitados. Estos resultados también coinciden con Correa Mamián y Correa (2022), quienes evidenciaron que el desarrollo del pensamiento computacional fortalece las capacidades de análisis y resolución de problemas en estudiantes de educación primaria.

Desde la perspectiva del aprendizaje basado en problemas, los resultados también confirman la importancia de promover escenarios de aprendizaje centrados en la resolución de situaciones reales. Durante la ejecución de las fases del proyecto tecnológico, los estudiantes participaron en procesos de identificación de necesidades, búsqueda de información, diseño de propuestas, planificación, construcción y evaluación de soluciones. Estas actividades favorecieron el desarrollo de competencias transversales relacionadas con la autonomía, la toma de decisiones y la colaboración, aspectos que han sido reconocidos por Cortés Gallego (2021) como elementos fundamentales en la formación integral de los estudiantes.

Otro aspecto relevante identificado en la investigación fue el fortalecimiento de las habilidades sociales y comunicativas. El trabajo colaborativo exigió a los estudiantes dialogar, argumentar, negociar ideas y construir consensos para alcanzar objetivos comunes. Estos resultados son coherentes con los hallazgos reportados por Yadav et al. (2017), quienes evidenciaron que las actividades asociadas al pensamiento computacional favorecen la

comunicación efectiva y el trabajo en equipo. En consecuencia, el aprendizaje dejó de centrarse exclusivamente en la adquisición de conocimientos conceptuales para incorporar competencias sociales necesarias en los contextos educativos contemporáneos. Los avances observados en las habilidades comunicativas y de lenguaje también coinciden con los hallazgos de Luna Álvarez y Sandoval Ceja (2025), quienes demostraron que la implementación de estrategias didácticas innovadoras en educación primaria favorece los procesos de alfabetización, comprensión y expresión oral y escrita de los estudiantes.

Estos resultados también pueden analizarse desde la perspectiva del desarrollo socioemocional. En este sentido, Palacios Rozo (2024) sostiene que las estrategias de innovación pedagógica apoyadas en tecnologías emergentes favorecen no solo el aprendizaje académico, sino también el fortalecimiento de competencias socioemocionales, la interacción positiva entre estudiantes y la construcción de ambientes de aprendizaje más inclusivos y participativos.

De igual manera, los resultados permiten reflexionar sobre la importancia de superar los modelos tradicionales de enseñanza caracterizados por la transmisión pasiva de contenidos. La experiencia desarrollada demuestra que los estudiantes responden favorablemente cuando participan en actividades prácticas, contextualizadas y orientadas a la construcción de soluciones concretas. En este sentido, el enfoque STEAM se configura como una alternativa pedagógica que integra diversas áreas del conocimiento y promueve aprendizajes más significativos, favoreciendo la relación entre teoría y práctica.

No obstante, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio. La investigación se desarrolló con una muestra reducida correspondiente a un único grupo de estudiantes y bajo un diseño preexperimental sin grupo de control, lo que limita la generalización de los resultados. Asimismo, las restricciones tecnológicas presentes en la institución condicionaron el alcance de algunas actividades propuestas. Sin embargo, estas limitaciones no impidieron evidenciar avances significativos en las competencias evaluadas y, por el contrario, permitieron demostrar que la innovación pedagógica puede generar impactos positivos incluso en contextos de vulnerabilidad tecnológica.

Finalmente, los resultados obtenidos permiten afirmar que la integración del enfoque STEAM, el Aprendizaje Basado en Problemas y el pensamiento computacional constituye una estrategia pertinente para fortalecer habilidades cognitivas, sociales, creativas y comunicativas en estudiantes de educación primaria. Se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra, incorporen grupos de comparación y evalúen el impacto de estas estrategias en otros niveles educativos, con el propósito de consolidar evidencia empírica sobre su efectividad en diversos contextos escolares.

Conclusiones

Se puede determinar que se cumple con el objetivo principal de esta investigación que pretende potencializar las habilidades cognitivas, sociales y de lenguaje en los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño sede Eduardo Santos Montejo grado 401, con metodología STEAM aplicada desde la dimensión de la abstracción del pensamiento computacional.

El pensamiento computacional desconectado es un apoyo importante para el desarrollo de problemas y si la intentamos trasversalizar uniendo a varios docentes de las diferentes ramas STEAM cabe la posibilidad de los enfoques por el grado de idoneidad, con la explicación del problema visto desde las diferentes ramas seria aún más significativo para el aprendizaje de los estudiantes y de esta manera le podríamos fomentar la transversalización de proyectos institucionales en la I. E Antonio Nariño y por qué no también en otras instituciones.

El pensamiento computacional apoya en gran medida a las áreas fundamentales como lo son lenguaje y matemáticas y si se trata de pensamiento computacional desconectado tendría un enfoque de mayor valor a primaria puesto que este omite la necesidad de que el estudiante sepa leer y lo retoma con conocimientos prácticos en donde el estudiante empieza su mundo de ensayo y error a través de la creación de artefactos tecnológicos y con apoyo de los demás compañeros del grupo forjan el conocimiento canal de comunicación unificador de ideas para que toda la magia de la estrategia se dé, su nivel escolar y fomentando ampliar sus conocimientos teorico-practicos para la resolución de problemas de la vida diaria con un enfoque STEAM transversalizado y la sugerencia es y trabajar con ABP (aprendizaje basado en problemas).

Según el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2020), el acceso y uso de tecnologías educativas se relaciona positivamente con el desarrollo de competencias para la resolución de problemas y el desempeño académico de los estudiantes. A su vez, el análisis de resultados por el ICFES en cuanto al uso de tecnologías y la incidencia de este en los resultados de los estudiantes a nivel nacional, se concluye que entre más cerca es esta a utilizar dispositivos tecnológicos o TIC desarrollas de mejor manera las habilidades de resolución de problemas complejos y de esta manera el estudiante se fundamenta de teoría y realiza la practica con enfoque STEAM.

La enseñanza desde un enfoque STEAM permite abordar los procesos formativos desde una perspectiva interdisciplinar de forma que se puedan articular las diferentes áreas del conocimiento hacia un mismo objetivo. Resulta importante mencionar que este enfoque representa un cambio de paradigma para los docentes ya que deben generar las condiciones para que los estudiantes puedan aprender a partir de un componente altamente relacional y analítico.

Lo anterior evidencia la necesidad de que las instituciones educativas y sus directivos promuevan estrategias de innovación pedagógica que favorezcan la calidad educativa y la permanencia estudiantil. Al respecto, Castro Alfaro (2025) destaca que una gestión educativa orientada al fortalecimiento de los procesos pedagógicos incide positivamente en el compromiso y la permanencia de los estudiantes dentro del sistema educativo.

Por su parte, el pensamiento computacional se ha integrado estratégicamente a los procesos de enseñanza STEAM debido a que desde esta área del conocimiento se parte por abordar los procesos de aprendizaje a partir de la relación de tres dimensiones (Descomposición, Abstracción y Pensamiento Algorítmico), las cuales a su vez plantean diferentes estrategias para la resolución de problemas. De igual manera, desde el PC se integra un proceso de análisis e interpretación mediado por las habilidades creativas y de lenguaje, que se traducen en las diferentes respuestas o soluciones planteadas por los estudiantes.

Si bien el PC computacional plantea una forma estratégica y efectiva de abordar los procesos de enseñanza y su relación con el enfoque STEAM, el reto está en crear un componente formativo lo suficientemente sólido de forma que se pueda transferir efectivamente el conocimiento a los estudiantes integrando las diferentes áreas del conocimiento, ya que en las escuelas públicas prevale un paradigma clásico basado en la enseñanza magistral y por áreas del conocimiento, lo que dificulta impulsar un enfoque STEAM debido a que toda la maya curricular debe apuntar hacia ese enfoque.

De igual manera, frente a los procesos de aprendizaje, es importante mencionar que estos están influenciados no solo por los contenidos de la malla curricular o la formación formal, sino que de manera complementaria las experiencias extracurriculares y el contexto influyen profundamente en los procesos de enseñanza, de ahí que, el ejercicio para la construcción de una

mano robótica era mucho sencillo para los estudiantes que tiene padre mecánico o que les gusta este campo.

Con relación a las habilidades creativa y de lenguaje, se ve una relación directa con el pensamiento computacional, ya que las dimensiones que lo integran contienen un componente alto de lectoescritura, por lo que muchos de los problemas se fundamentan en comprender correctamente el enunciado, así como la justificación de la respuesta. En este sentido, se parte por reconocer que estas habilidades variables, así mismo se pueden fortalecer a partir de un proceso de enseñanza, sin embargo, de forma tradicional estas habilidades se han visto de manera aislada, pero no se ven como un todo como lo planteó desde el enfoque STEAM.

De este modo, la presente investigación ha resultado una experiencia significativa que devela la necesidad de hacer un énfasis en las habilidades creativas y de comunicación como parte transversal de los procesos de enseñanza STEMA y de pensamiento computacional debido a que estas son fundamentales al momento de entender el problema así como plantear la solución. De otro modo, existirá una dificultad en los estudiantes para que puedan ahondar en los problemas que plantean desde las dimensiones del PC.

Por otra parte, los factores contextuales influyen en los procesos de enseñanza, de ahí que el acceso o la disponibilidad de recursos tecnológicos o de enseñanza limitan los procesos de enseñanza, así como en su calidad. De manera particular, las escuelas públicas y de manera especial en la que se hizo esta investigación presenta una deficiente estructura tecnológica lo que impide desarrollar procesos de formación mediados por el uso personalizado de herramientas tecnológicas como el PC o la table, de esta forma, se debe recurrir a procesos de formación compartida a partir del uso del proyector, lo que reduce el aprendizaje personalizado, pero da la oportunidad de crear espacios de formación más colectiva y participativa.

Con relación a lo anterior, se concluye que las herramientas tecnológicas han transformado el escenario social, de esta forma se han fortalecido procesos de formación más significativos como afirma Caballero-Gonzáleza & García-Valcárce (2020), de esta forma lo confirma la propuesta de formación en robótica a partir del pensamiento computacional, así mismo, las propuesta pre y postest dan cuenta de un avance significativo frente a las capacidades relacionadas a las tres dimensiones abordadas.

Por último, se concluye que los procesos formativos STEAM mediados por el uso de las tecnologías son el presente y el futuro de la formación pedagógica, ya que permite abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva integral, de forma que las diferentes áreas del conocimiento entran en diálogo para la resolución de problemas. En este mismo sentido, los procesos de formación informal relacionados con los espacios extracurriculares también son un escenario importante donde los estudiantes aplican sus aprendizajes y fortalecen sus habilidades.

Referencias bibliográficas

Adell, J., Esteve- Mon, F.M., Llopis Nevot, M. A., & Valdeolivas Novella, M. G. (2017). El pensamiento computacional en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria.

Aparicio, O; Ostos. O.L (2018). Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía. 11(2), 115-120

Alsina Á., Salgado M. (2018) Land Art Math: una actividad STEAM para fomentar la competencia matemática en Educación Infantil. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia 7(1), 1-11. Obtenido de: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/24971/2018_edma_alsina_land.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Becconi, S., Chioccariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). El Pensamiento Computacional en la enseñanza Obligatoria (Computhink). Implicaciones para la política y la práctica. Developing Computational Thinking in Compulsory Education. Implications for policy and practice. Disponible en: https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf

Brown, A.L (1992). Desing experiments Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. Journal of the Learning Sciences, 2(2), 141-178.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Proceedings of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada.

Burgos, J.B., Salvador, M. R. A., & Narváez, H. O. P. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. Sophia: Colección de Filosofía de la Educación, (21), 143159.

Caballero-González, Y., & García-Valcárcel, A. (2020). Aprendizaje de la robótica y pensamiento computacional en educación primaria. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 72, 1–15.

Castro Alfaro, A. F. (2025). La gestión educativa y su impacto en la deserción escolar en estudiantes de 9no grado en una institución educativa. *Enfoque Disciplinario*, *10*(2), 1-13. https://doi.org/10.70165/enfdis.v10i2.312

Cortés Gallego, G. A. (2021). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la formación inicial de maestros en la Escuela Normal Superior de Salamina, Caldas, Colombia: Array. Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP, 14(2), 299–315. https://doi.org/10.15332/25005421.6640

Correa Mamián, D. L., & Correa, C. (2022). Desarrollo del Pensamiento Computacional a través de un Recurso Educativo Digital en los estudiantes del grado Quinto de primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario, sede rural Santa Bárbara de Cajibío, Cauca (Vol. Tesis de maestría). Cajibío, Cauca: Universidad de Cartagena. Obtenido de https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15118/TGF_Dora%20Correa_Claudia%20Correa.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Coy García, G., Fuel Bermeo, A., Durán Pardo, V., & Coloma Añazco, J. (2024). La inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de la matemática. *Conocimiento Global*, *9*(1), 234-242. https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i1.357

Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriassecq, I. (2020). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Obtenido de https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/24340/Eureka%201802.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guiza, R. R., & Bennasar, F. N. (2021). Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia. Innoeduca: international journal of technology and educational innovation, ISSN-e 2444-2925, Vol. 7, Nº. 1, 89-106. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7938687

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

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. (2018). Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443

Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: Implications for teacher educators. Professional Development in Education, 43(3), 416–438. https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes. (2020). Informe nacional de resultados para Colombia – PISA 2018. https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf

Laudan, L. (1984). Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate. University of California Press.

Liao, C., Motter, J. L., & Patton, R. M. (2017). Tech-Savvy Girls: Learning 21st-Century Skills through STEAM Digital Artmaking. Art Education, 70(4), 29–35.

López Armenta, A., & Sandoval Ceja, M. (2024). El uso de herramientas digitales para mejorar la práctica docente en educación primaria. *Enfoque Disciplinario*, *9*(2), 1-15. https://doi.org/10.70165/enfdis.v9i2.289

Luna Álvarez, Z. R., & Sandoval Ceja, M. (2025). Desarrollo y resultados de la alfabetización en la educación primaria mediante estrategias didácticas. *Enfoque Disciplinario*, *10*(1), 52-69. https://doi.org/10.70165/enfdis.v10i1.308

Merrill, M. D. (2002). First Principles of Instruction. Educational Technology Research and Development, 50(3), 43–59.

Morales-Vallejo, P. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y metodología STEAM para el desarrollo de competencias en educación básica. Revista Iberoamericana de Educación, 82(1), 75–92.

Mogollón Gauta, D. (2026). Aportes teóricos a la diversidad educacional en el nivel de educación inicial en el área rural en territorios priorizados en Norte de Santander Colombia. *Horizonte De Ciencia Y Sociedad*, *3*(1), 1-10. https://doi.org/10.70165/0wej7v76

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe. European Commission.

Palacios Rozo, J. (2024). *Innovación pedagógica y diversidad en la educación: el papel de la inteligencia artificial y las competencias docentes en el desarrollo socioemocional del estudiante*. Horizonte De Ciencia Y Sociedad, *1*(1), 32–43. https://doi.org/10.70165/fyp29b03

Papert, S. (1981). Desafío a la mente: Computadoras y educación. Galápago.

Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. Ablex Publishing.

Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).

Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. Communications of the ACM, 60(4), 55–62. https://doi.org/10.1145/2994591

Zapata-Ros, M. (2018). Pensamiento computacional desconectado. RED. Revista de Educación a Distancia, 58, 1–29.