

La implementación del enfoque STEAM como herramienta para fomentar la creatividad y la innovación en la educación

The implementation of the STEAM approach as a tool to foster creativity and innovation in education

Abrahan Bairon Lema Altamirano*
Escuela de Educación Básica "Shyri I"
Riobamba - Ecuador
abrahan.lema@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4733-2194>

Juan Miguel Rivadeneira Suárez
Unidad Educativa Fiscomisional "María Auxiliadora"
Macas - Ecuador
juanm.rivadeneira@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0002-8696-6609>

*Correspondencia:
abrahan.lema@educacion.gob.ec

Cómo citar este artículo:

Lema, A., & Rivadeneira, J. (2025). La implementación del enfoque STEAM como herramienta para fomentar la creatividad y la innovación en la educación. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 2(2), 48-63. <https://doi.org/10.61347/rien.v2i2.78>

Recibido: 3 de agosto de 2025

Proceso de evaluación:

4 de agosto al 7 de septiembre de 2025

Aceptado: 9 de septiembre de 2025

Publicado: 16 de septiembre de 2025

Resumen: La educación contemporánea enfrenta el reto de preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más complejo, interconectado y competitivo, donde la creatividad y la innovación constituyen habilidades esenciales no desarrolladas plenamente en muchos sistemas educativos. El estudio analiza la implementación del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) como estrategia para potenciar dichas capacidades en el ámbito escolar. Con base en un diseño cualitativo de carácter documental y descriptivo, se revisaron investigaciones recientes que evidencian tanto los fundamentos pedagógicos del modelo como su impacto en el desarrollo de competencias críticas, creativas y colaborativas. Los resultados muestran que STEAM promueve la integración interdisciplinaria, incrementa la motivación y favorece la generación de soluciones innovadoras a problemas reales, aunque su efectividad depende de la formación docente, la disponibilidad de recursos y la aplicación de prácticas inclusivas. Finalmente, se plantean lineamientos estratégicos para fortalecer su incorporación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, consolidándola como una herramienta clave para enfrentar los desafíos educativos del siglo XXI.

Palabras clave: Creatividad, educación, innovación, metodología activa, STEAM.

Abstract: Contemporary education faces the challenge of preparing students for an increasingly complex, interconnected, and competitive world, where creativity and innovation are essential skills that are still not fully developed in many educational systems. This study analyzes the implementation of the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) as a strategy to strengthen these capacities in the school setting. Based on a qualitative, documentary, and descriptive design, recent research was reviewed that highlights both the pedagogical foundations of the model and its impact on the development of critical, creative, and collaborative competencies. The results demonstrate that STEAM promotes interdisciplinary integration, enhances motivation, and facilitates the development of innovative solutions to real-world problems, although its effectiveness depends on teacher training, resource availability, and the implementation of inclusive practices. Finally, strategic guidelines are proposed to reinforce its incorporation into teaching and learning processes, consolidating it as a key tool to address the educational challenges of the 21st century.

Keywords: Active methodology, creativity, education, innovation, STEAM.

Copyright: Derechos de autor 2025 Abrahan Bairon Lema Altamirano, Juan Miguel Rivadeneira Suárez.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

1. Introducción

La educación contemporánea continúa centrada en métodos tradicionales que limitan la creatividad y la innovación, competencias esenciales en la sociedad del conocimiento. Frente a ello, el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) surge como una alternativa pedagógica integral que busca transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como la falta de formación docente, recursos insuficientes y escasa adaptación curricular, lo que dificulta su aporte efectivo al desarrollo creativo e innovador en los estudiantes.

El origen de la metodología STEAM se remonta a 2008, cuando Yakman propuso integrar de manera interdisciplinaria y transversal las ciencias (S), tecnología (T), ingeniería (E), artes (A) y matemáticas (M) para promover aprendizajes más creativos, motivadores e integrados. Esta propuesta surgió como respuesta a la necesidad de desarrollar en los estudiantes un pensamiento lógico, científico, matemático y creativo, fomentando competencias relevantes para el siglo XXI como la innovación, la resolución de problemas y la motivación académica.

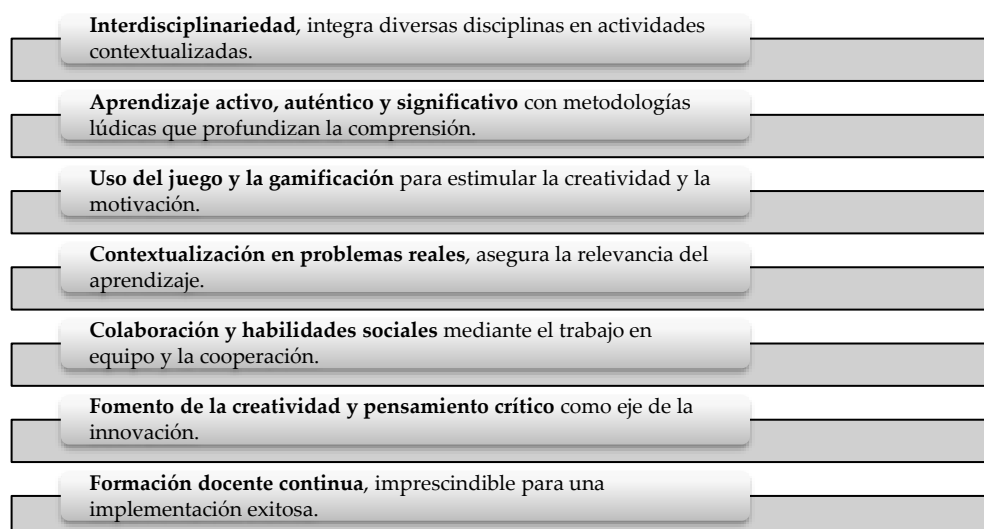
En este sentido, STEAM se entiende como un enfoque educativo que integra estas disciplinas para promover un aprendizaje holístico, creativo e innovador. Implica la aplicación de estrategias pedagógicas que fomentan la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (García et al., 2023). La evolución desde STEM hacia STEAM ocurre al incorporar las artes, con el propósito de enriquecer el proceso educativo y ampliar la visión interdisciplinaria hacia una formación más integral, crítica y transdisciplinaria (Rodríguez, 2024).

La metodología STEAM se articula con modelos de enseñanza activa centrados en el alumnado, como el aprendizaje basado en problemas, proyectos e indagación, así como estrategias como la gamificación, el aula invertida o la argumentación, todas coherentes con su filosofía (Ortiz-Revilla et al., 2021). Estas metodologías favorecen la motivación, la creatividad y la implicación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje.

Los principios pedagógicos y metodológicos de STEAM pueden sintetizarse en los siguientes ejes (figura 1) (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023):

Figura 1

Principios pedagógicos y metodológicos de la metodología STEAM



Bajo estos principios, la educación STEAM se caracteriza por su capacidad para conectar el aprendizaje con la vida cotidiana del alumnado y con problemas reales o ficticios en contextos específicos. Este enfoque, basado principalmente en proyectos y resolución de problemas, impulsa un aprendizaje colaborativo, crítico y motivador (Aguilera & Vílchez-González, 2024).

La creatividad ocupa un lugar central dentro de STEAM, entendida como la capacidad de generar ideas originales y soluciones innovadoras aplicables a contextos prácticos. Se relaciona con el pensamiento divergente, la motivación y la disposición positiva hacia el aprendizaje. La incorporación del pensamiento de diseño en la educación STEM/STEAM contribuye significativamente al desarrollo de la creatividad y de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes (Mujib & Mardiyah, 2025).

Entre las estrategias pedagógicas más frecuentes para fomentar la creatividad en este enfoque puede mencionarse el aprendizaje basado en proyectos, la indagación, el uso de laboratorios, la investigación y el trabajo en equipo. Estas metodologías promueven la participación, exploración y resolución de problemas abiertos; asimismo, potencian la innovación estudiantil (Pabón-Rúa et al., 2024).

En términos de impacto, STEAM genera beneficios tanto para docentes como para estudiantes. En los docentes, impulsa un cambio metodológico hacia prácticas activas, colaborativas e innovadoras que estimulan la creatividad y el pensamiento divergente. En los estudiantes fomenta la autonomía, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos reales, además de favorecer competencias esenciales como la colaboración, la innovación y el razonamiento lógico, fortaleciendo así una formación integral y adaptable a los desafíos actuales (Guaila et al., 2024).

La implementación del enfoque STEAM fomenta la creatividad y la innovación en distintos niveles educativos. Ormazza-Cevallos et al. (2024) realizan una revisión documental de 35 fuentes, entre artículos, libros y tesis, y concluyen que STEAM resulta especialmente efectivo cuando se aplica a proyectos multidisciplinarios e integradores que permiten a estudiantes y docentes adquirir nuevas competencias durante el semestre, al tiempo que desarrollan habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y trabajo colaborativo. El estudio resalta a la interdisciplinariedad como clave para la innovación académica en la educación superior.

De manera complementaria, un estudio cuasiexperimental desarrollado en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) muestra resultados cuantificables en cuanto a la mejora del rendimiento académico, la creatividad y la motivación de los estudiantes (Santillán-Aguirre et al., 2020). Se subraya que la formación continua del profesorado y la incorporación de tecnologías digitales en el aula no solo enriquecen las prácticas docentes, sino que potencian el aprendizaje activo.

Otra revisión sistemática de 18 estudios publicados entre 2020 y 2024, realizada bajo las directrices PRISMA, evidenció tendencias consistentes en los beneficios de STEAM (Espinosa, 2024). Los resultados muestran que el 80 % de las investigaciones reportaron avances en el pensamiento crítico, el 75 % en creatividad, el 85 % en motivación estudiantil y el 70 % en rendimiento académico. Sin embargo, el análisis también identificó obstáculos recurrentes: el 60 % de los estudios señalaron deficiencias en la formación docente y el 50 % problemas de infraestructura y recursos. Entre las prácticas más efectivas se destacó el aprendizaje basado en proyectos, así como la colaboración entre docentes de distintas disciplinas.

En el contexto ecuatoriano, Asinc y Alvarado (2019) muestran que STEAM puede implementarse exitosamente incluso en instituciones con recursos limitados. Las experiencias en escuelas fiscales y particulares emplearon metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, la integración de TIC, la cultura maker y la robótica educativa. Estas estrategias no solo favorecieron el aprendizaje de

matemáticas y física, sino que incrementaron la motivación y generaron entornos inclusivos y colaborativos. La experiencia fue tan significativa que una de las instituciones alcanzó reconocimientos nacionales en innovación pedagógica.

Finalmente, en la educación básica, Jimbo y Bastidas (2024) realizan una revisión bibliográfica de estudios recientes (2020-2024) que concluye que la metodología STEAM contribuye al desarrollo de competencias críticas y creativas desde edades tempranas, fortaleciendo la colaboración y la capacidad de resolver problemas de forma contextualizada. No obstante, se destaca la necesidad de una adecuada formación docente y de mayores recursos en instituciones vulnerables. Entre las estrategias pedagógicas mejor valoradas figura el aprendizaje basado en proyectos, considerado el más coherente para integrar STEAM en el currículo escolar.

Aunque el enfoque STEAM se reconoce como una metodología innovadora que potencia la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes, su implementación en las instituciones educativas suele verse limitada por la escasa preparación docente en metodologías activas, la falta de recursos tecnológicos y la resistencia a la adaptación curricular, lo que dificulta que su aplicación logre un impacto real y sostenido en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo general de esta investigación es analizar la implementación del enfoque STEAM como estrategia para fomentar la creatividad y la innovación en el ámbito educativo, para lo cual se plantean tres objetivos específicos: identificar los fundamentos teóricos y pedagógicos que sustentan este enfoque, examinar su contribución al desarrollo de la creatividad y la innovación en los estudiantes, y proponer lineamientos que orienten su incorporación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo documental y descriptivo, orientado a analizar la implementación del enfoque STEAM como estrategia para fomentar la creatividad y la innovación en la educación. El procedimiento metodológico se estructuró en tres fases, en la primera, se realizó la recopilación de información a partir de artículos científicos, seleccionados por su pertinencia y actualidad en torno a la temática en cuestión.

En la segunda fase se aplicó un proceso de clasificación y análisis de los documentos, considerando los criterios: principios pedagógicos, estrategias metodológicas utilizadas, impacto en la creatividad e innovación y limitaciones reportadas en los distintos contextos educativos. Finalmente, en la tercera fase se llevó a cabo la síntesis y contrastación de los hallazgos con el marco teórico, lo que permitió identificar coincidencias, aportes y desafíos en la implementación del enfoque.

3. Resultados

La tabla 1 sintetiza los aportes sobre la implementación de este enfoque en contextos educativos y destacan los principales enfoques interdisciplinarios, las estrategias pedagógicas y los principios que sustentan el aprendizaje STEAM. Asimismo, se refleja cómo este enfoque no solo integra ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, sino que promueve metodologías activas, habilidades críticas y argumentativas, atiende la diversidad y la inclusión, y contribuye a la formación de competencias relevantes para los desafíos del siglo XXI, tanto en estudiantes como en docentes.

Se observa que la educación STEAM se configura como un enfoque pedagógico integral sustentado en la interdisciplinaria, el aprendizaje activo y la vinculación con contextos reales. Santillán et al.

(2019) destacan la importancia de articular ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas para el desarrollo de habilidades transversales como la creatividad, la innovación y la resolución de problemas, principios que fortalecen la conexión entre la práctica educativa y la realidad social. En esta misma línea, Castro-Campos (2022) resalta que la educación STEAM contribuye a la formación de competencias para afrontar los desafíos del siglo XXI, poniendo énfasis en la creatividad, el pensamiento crítico y la capacitación docente.

De forma complementaria, Ferrada y Kroff (2025) indican que las actividades prácticas y colaborativas favorecen la motivación y el interés estudiantil, al tiempo que subrayan la necesidad de implementar estrategias inclusivas que enfrenten los estereotipos de género en las disciplinas STEM. Por su parte, Campina et al. (2025) evidencian que la integración de patrimonios controversiales, como herramienta educativa, potencia el pensamiento crítico y la argumentación, generando espacios de reflexión interdisciplinaria y diálogo fundamentado. Finalmente, Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2024) enfocan su análisis en la formación docente, destacando cómo STEAM impulsa la motivación hacia la enseñanza científica y fortalece el uso de metodologías activas, la innovación pedagógica y el desarrollo de habilidades comunicativas.

Tabla 1

Fundamentos teóricos y pedagógicos del enfoque STEAM en la educación

Autor / Año	Aporte principal	Principios pedagógicos asociados
Santillán et al. (2019).	El aporte principal de la educación STEAM radica en su enfoque interdisciplinario y en el desarrollo de habilidades transversales, como la creatividad, la innovación y la resolución de problemas reales a través de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas. Este enfoque fomenta una mayor participación de los estudiantes, conecta la práctica educativa con la realidad social y promueve la integración de disciplinas para abordar desafíos complejos, fortaleciendo así la competencia de los estudiantes en contextos reales y del siglo XXI.	<ul style="list-style-type: none"> • La interdisciplinariedad y la integración de contenidos de ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. • La participación y el protagonismo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. • La importancia de la creatividad y la innovación en la resolución de problemas. • La utilización de metodologías basadas en proyectos y en la indagación científica. • La flexibilidad y personalización del proceso didáctico mediante el uso de tecnologías y recursos artísticos.
Castro-Campos (2022)	La educación STEAM promueve un enfoque pedagógico interdisciplinario, creativo y orientado a la formación de competencias para afrontar los desafíos del siglo XXI, integrando ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas en contextos reales para potenciar el desarrollo de habilidades superiores en los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • La integración interdisciplinaria favorece la conexión entre distintas áreas del conocimiento. • El fomento de la creatividad y el pensamiento crítico, promoviendo que los estudiantes cuestionen, reflexionen y transmitan conocimientos en escenarios colaborativos. • La orientación hacia el aprendizaje basado en problemas y experiencias reales, centrada en el proceso y las necesidades del estudiante y del docente. • La capacitación de docentes en habilidades humanísticas, creativas y colaborativas para fortalecer su rol innovador y facilitar el aprendizaje en contextos relevantes. • La satisfacción de demandas sociales y económicas mediante la formación de competencias para el contexto actual y futuro.
Ferrada & Kroff (2025)	La implementación de actividades prácticas y colaborativas en la educación STEAM aumenta la motivación y el interés de los estudiantes, además de promover ambientes inclusivos y estrategias pedagógicas que desafíen los estereotipos de género para favorecer la participación equitativa, especialmente de las niñas, en áreas tradicionalmente dominadas por hombres.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje activo y experiencial: la preferencia por actividades que incluyen experimentos y proyectos refuerza la importancia de un aprendizaje práctico que conecta con el mundo real y motiva a los estudiantes. • Inclusión y equidad: la necesidad de diseñar estrategias que desafíen los estereotipos de género y promuevan la participación de todos los estudiantes, especialmente las niñas, en igualdad de condiciones, sustenta un enfoque inclusivo y justo.

		<ul style="list-style-type: none">• Diversificación de metodologías: la diversificación de actividades según intereses variados (arte, matemáticas, tecnología) para atraer a diferentes perfiles de estudiantes refleja principios pedagógicos de diferenciación y atención a la diversidad.• Trabajo en equipo y colaboración: la percepción de que el trabajo en equipo favorece habilidades sociales y el intercambio de ideas señala la importancia de metodologías que fomenten la colaboración.• Contextualización y pertinencia: la relevancia de vincular contenidos con situaciones reales para aumentar la motivación y el compromiso demuestra un principio de enseñanza contextualizada y significativa.
Campina et al. (2025)	El aporte principal del enfoque STEAM combinado con el uso de patrimonios controversiales, como el río Tinto, radica en su capacidad para mejorar las habilidades argumentativas y el pensamiento crítico de los estudiantes. Este enfoque permite abordar problemas reales y complejos desde una perspectiva interdisciplinaria, promoviendo la reflexión profunda, la interpretación de datos, el análisis de relaciones, y la evaluación de evidencias, además de fomentar la autorregulación y el respeto por diferentes perspectivas.	<ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje significativo y relevante: promueve que los estudiantes confronten problemas reales, contextualizando el conocimiento en situaciones sociales y ambientales actuales, lo que favorece una mayor motivación y comprensión profunda.• Interdisciplinariedad: fomenta la integración de conocimientos y habilidades de diversas disciplinas (Biología, Geología, Física, Química, Historia), facilitando una visión holística y crítica sobre los temas abordados.• Pensamiento crítico y argumentación: se centra en desarrollar habilidades cognitivas superiores, como la interpretación, el análisis, la inferencia y la capacidad de refutar y calificar argumentos, a través de actividades estructuradas en torno al modelo TAP y componentes argumentativos complejos.• Debate y diálogo: la estrategia del debate en torno a patrimonios polémicos favorece la reflexión, la exposición de diferentes perspectivas, y el aprendizaje colaborativo, fomentando actitudes de respeto y responsabilidad social.• Participación activa y autónoma: se promueve que los estudiantes participen en actividades que requieren búsqueda, interpretación y argumentación, estimulando la autorregulación y la autoevaluación de sus razonamientos.
Camacho-Tamayo & Bernal-Ballén (2024).	La educación STEAM en la formación de docentes de ciencias naturales, según el texto, es la mejora en la motivación y actitudes hacia la enseñanza científica en contextos reales, además de promover el uso de metodologías activas y el desarrollo de habilidades comunicativas, creativas y de resolución de problemas en los docentes.	<ul style="list-style-type: none">• Utilización de metodologías activas, el trabajo colaborativo, el aprendizaje en contextos reales y la integración interdisciplinaria de conocimientos. Esto favorece un aprendizaje relevante y fomenta la innovación pedagógica en la enseñanza de las ciencias.

En la tabla 2 se sintetizan estudios que abordan la implementación del enfoque STEAM en distintos niveles educativos y su incidencia en la creatividad e innovación de los estudiantes. En ella se presentan los contextos de aplicación, las estrategias pedagógicas empleadas y los resultados alcanzados, evidenciando cómo la integración de disciplinas, el uso de metodologías activas y el apoyo de herramientas tecnológicas y lúdicas potencian competencias clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la generación de ideas originales. Asimismo, se destacan los impactos positivos en la motivación, el rendimiento académico y el interés por carreras vinculadas con las ciencias y la tecnología, lo que confirma el valor de STEAM como catalizador del aprendizaje creativo e innovador en el siglo XXI.

Los estudios revisados evidencian que la implementación del enfoque STEAM en distintos niveles educativos fortalece la creatividad y la innovación en los estudiantes. Pazmiño et al. (2025) destacan que la incorporación de proyectos interdisciplinarios apoyados en herramientas digitales y metodologías activas en el nivel secundario genera un incremento importante en las competencias digitales y en la capacidad creativa, al mismo tiempo que refuerza el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

En la educación básica, Espinosa (2024) argumenta que la aplicación de proyectos integradores y metodologías activas como la indagación y el aprendizaje basado en problemas favorece el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico, aunque advierte limitaciones conectadas con la falta de formación docente y de recursos adecuados. De manera similar, Ferrada y Kroff (2025) evidencian que las actividades prácticas y contextualizadas aumentan la motivación y el interés del estudiantado, pero reconocen la persistencia de estereotipos de género que restringen la participación equitativa en áreas tecnológicas.

Por su parte, Guaila et al. (2024) resaltan que la implementación de estrategias integradoras en secundaria promueve el pensamiento divergente, fortalece las competencias cognitivas y socioemocionales y contribuye al desarrollo de una disposición innovadora frente a los problemas. Finalmente, Rodrigues-Silva y Alsina (2023) plantean que la articulación entre el enfoque STEAM y las metodologías lúdicas potencia la creatividad y la generación de ideas originales, siempre que se cuente con una adecuada preparación docente para superar resistencias pedagógicas. En conjunto, los hallazgos de estos estudios coinciden en que el enfoque STEAM constituye una estrategia pedagógica que, al articular la interdisciplinariedad, el aprendizaje activo y el uso de recursos tecnológicos y lúdicos, favorece de manera sustantiva la creatividad, la innovación y la motivación estudiantil, configurándose como un aporte esencial para la educación del siglo XXI.

Tabla 2

Enfoque STEAM como contribuyente al desarrollo de la creatividad e innovación en los estudiantes

Autor / Año	Contexto educativo	Estrategias STEAM	Resultados principales	Impacto en creatividad/innovación
Pazmiño et al. (2025)	Secundaria	Se utilizan proyectos interdisciplinarios que incorporan herramientas digitales como programación, impresión tridimensional y diseño gráfico. También se promueve un enfoque colaborativo y activo, apoyado por teorías constructivistas y el aprendizaje basado en problemas y proyectos. La implementación requiere capacitación docente específica y la integración de tecnologías innovadoras para potenciar habilidades prácticas y creativas.	La adopción de metodologías STEAM produjo un incremento del 35 % en las competencias digitales, especialmente en programación y resolución de problemas tecnológicos. Además, hubo un aumento del 40 % en la creatividad estudiantil, reflejado en la generación de soluciones innovadoras y prototipos funcionales. También se observó un fortalecimiento en habilidades como el razonamiento crítico y la colaboración.	Las metodologías STEAM estimularon la creatividad y la innovación al permitir a los estudiantes explorar enfoques originales en la resolución de problemas, crear prototipos y concebir soluciones innovadoras. La integración del arte en STEAM facilitó experiencias que fomentan la <i>thinking outside the box</i> , promoviendo un mayor interés por carreras STEM y habilidades para afrontar desafíos futuros con creatividad y espíritu innovador.
Espinosa (2024)	Básica	La implementación de proyectos interdisciplinarios, el aprendizaje basado en problemas y en proyectos, además del uso de metodologías activas como la indagación y el trabajo colaborativo. Estas estrategias promueven la participación de los estudiantes y el uso de conceptos de diversas disciplinas para resolver problemas reales, estimulando la creatividad y el pensamiento crítico.	La revisión sistemática muestra que el 80 % de los estudios reportan un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento crítico, y un 75 % en la creatividad. También se observa un aumento en la motivación estudiantil (85 %) y en el rendimiento académico (70 %). Sin embargo, existen desafíos relacionados con la falta de formación docente adecuada y recursos limitados.	La integración de STEAM fomenta la generación de ideas innovadoras y soluciones creativas a problemas complejos, promoviendo una mirada multidimensional en las áreas científicas, tecnológicas, artísticas y matemáticas. Esto impulsa la creatividad e innovación de los estudiantes, fundamentales para su desarrollo en el siglo XXI.
Ferrada & Kroff (2025)	Básica	Las estrategias incluyen la promoción de actividades prácticas, experimentales y colaborativas que conectan los contenidos académicos con situaciones del mundo real. Se enfatiza en la	Los estudiantes demostraron un alto interés y motivación hacia las actividades STEAM, especialmente cuando estas incorporan elementos prácticos y contextualizados. Se observa una preferencia marcada por las	El enfoque STEAM favorece significativamente la creatividad y la innovación al integrar disciplinas y promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la

		<p>importancia de contextualizar los contenidos, fomentar el trabajo en equipo y desafiar los estereotipos de género para lograr una participación más equitativa. Además, el uso de tecnologías emergentes para crear experiencias inmersivas y multidisciplinarias potencia el aprendizaje activo y la innovación.</p>	<p>actividades artísticas en las niñas y por matemáticas y tecnología en los niños. Sin embargo, persisten estereotipos de género que limitan la participación femenina en áreas tecnológicas y de ingeniería. La colaboración en equipo fue altamente valorada, mostrando un reconocimiento del valor del trabajo conjunto en estos enfoques.</p>	<p>investigación activa. La utilización de tecnologías y metodologías innovadoras impulsa a los estudiantes a explorar soluciones nuevas y adaptadas a sus contextos locales, fomentando habilidades para innovar y crear en un entorno multidisciplinario. Esto prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del siglo XXI con una mentalidad creativa y propositiva.</p>
Guaila et al. (2024)	Secundaria	<p>Las estrategias STEAM se enfocan en proyectos integradores que conectan ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas mediante métodos activos, tareas colaborativas, uso de múltiples inteligencias y tecnologías de vanguardia. Estas estrategias promueven el aprendizaje práctico, fomentan la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas en contextos reales, favoreciendo una enseñanza centrada en el estudiante y en su desarrollo integral.</p>	<p>Los estudios indican un incremento en la participación del alumnado, una mejor adquisición de conocimientos, y mayores niveles de motivación. Además, se observa un desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales, como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, y la autonomía. La implementación de STEAM también puede conducir a mejores resultados académicos, mayor interés por las ciencias, y un aumento en la motivación del alumnado hacia su aprendizaje.</p>	<p>El enfoque STEAM favorece la creatividad al promover el pensamiento divergente y la generación de ideas innovadoras, además de potenciar habilidades para afrontar y solucionar problemas de forma creativa. Esto se traduce en un mayor desarrollo de competencias innovadoras en los estudiantes, capacidad de pensar de manera crítica y original, y una mayor disposición a la innovación en sus procesos de aprendizaje y en sus futuros ámbitos profesionales.</p>
Rodrigues-Silva & Alsina (2023)	Básica Secundaria Superior	<p>Las principales estrategias incluyen el uso de metodologías lúdicas como el juego libre, guiado, formal y la gamificación, que promueven un aprendizaje activo, valioso y colaborativo. Estas metodologías permiten el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico, al mismo tiempo que integran conocimientos de distintas áreas en actividades contextualizadas y</p>	<p>Los trabajos revisados evidencian que la integración del aprendizaje lúdico en la educación STEAM potencia la creatividad y la innovación en los estudiantes, facilitando situaciones donde el pensamiento divergente y la generación de ideas originales son favorecidas. La práctica de actividades lúdicas en contextos STEAM ha mostrado mejorar habilidades cognitivas relacionadas con la creatividad y promover un mayor</p>	<p>El networking entre educación STEAM y metodologías lúdicas potencia la creatividad y la innovación, puesto que ambos enfoques fomentan situaciones donde el pensamiento divergente y la generación de ideas originales son centrales. La creatividad, considerada un eje transversal, se desarrolla a partir del empleo de estrategias lúdicas que permiten explorar nuevas soluciones y</p>

prácticas. Además, se enfatiza en la interdisciplinariedad y en la construcción de conocimientos desde contextos reales, fomentando el trabajo en equipo y la resolución de problemas mediante actividades que incluyen teatro, juegos y proyectos prácticos.

compromiso y motivación del alumnado. Sin embargo, se señala que la implementación requiere docentes bien formados para superar resistencias y conflictos cognitivos relacionados con estos enfoques.

enfoques. Asimismo, el enfoque interdisciplinario y contextualizado en STEAM, unido a métodos lúdicos, contribuye a formar estudiantes con mayor capacidad de innovación y respuesta creativa ante problemas complejos.

Con el fin de orientar la incorporación del enfoque STEAM en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se plantea un plan estratégico compuesto por seis líneas de acción que abarcan desde la formación docente hasta la vinculación con la comunidad. Cada línea incluye acciones específicas, responsables, recursos necesarios e indicadores que permiten evaluar su cumplimiento. La tabla 3 sintetiza estos lineamientos, ofreciendo una guía práctica y estructurada para fortalecer la creatividad, la innovación y la interdisciplinariedad en el ámbito educativo.

Tabla 3

Plan estratégico de lineamientos para la incorporación del enfoque STEAM

Línea estratégica	Acciones clave	Responsables	Recursos necesarios	Indicadores de logro
Formación y desarrollo docente	Diseñar programas de capacitación en metodologías activas, interdisciplinariedad y TIC. Crear comunidades de aprendizaje docente. Implementar incentivos y certificaciones a docentes innovadores.	Autoridades educativas, instituciones de formación docente	Plataformas virtuales, talleres, expertos en STEAM	% de docentes capacitados; número de comunidades de aprendizaje activas; reconocimientos entregados
Integración curricular	Incorporar proyectos STEAM en los planes de estudio. Articular contenidos de ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en torno a problemas reales. - Flexibilizar la malla curricular.	Ministerios de Educación, directivos, coordinadores académicos	Diseños curriculares, guías metodológicas, tiempo de planificación	Número de asignaturas con proyectos STEAM; evidencias de integración interdisciplinaria

Ambientes inclusivos y colaborativos	Diseñar proyectos que promuevan la equidad de género y la inclusión. Fomentar el trabajo en equipo y la resolución colaborativa de problemas. Incorporar la perspectiva intercultural en los proyectos STEAM.	Docentes, tutores, departamentos de inclusión	Materiales inclusivos, espacios colaborativos, apoyo psicopedagógico	% de participación equitativa en proyectos; satisfacción estudiantil; proyectos con enfoque intercultural
Innovación tecnológica y metodológica	Integrar tecnologías como robótica, programación, impresión 3D, RA/VR. Aplicar estrategias como gamificación, cultura maker y pensamiento de diseño. Promover proyectos de innovación estudiantil.	Instituciones educativas, docentes de tecnología, coordinadores TIC	Laboratorios, software, dispositivos digitales, internet	Número de proyectos innovadores; uso de tecnologías emergentes en clase; nivel de motivación estudiantil
Evaluación formativa y auténtica	Implementar evaluaciones basadas en proyectos y resolución de problemas. Incluir autoevaluación y coevaluación. Priorizar la creatividad, innovación y colaboración en los criterios de evaluación.	Docentes, coordinadores académicos	Rúbricas de evaluación, portafolios, plataformas de seguimiento	% de proyectos evaluados con criterios STEAM; niveles de creatividad e innovación medidos
Vinculación con la comunidad y alianzas estratégicas	Establecer convenios con universidades, empresas y organizaciones. Organizar ferias, concursos y exposiciones de proyectos STEAM. Crear redes de apoyo con instituciones que aporten recursos y espacios maker.	Autoridades educativas, coordinadores de vinculación, comunidad	Alianzas institucionales, financiamiento, espacios maker	Número de convenios firmados; eventos STEAM realizados; participación comunitaria en proyectos

4. Discusión

Los resultados evidencian que la implementación del enfoque STEAM constituye una estrategia pedagógica eficaz para potenciar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico en los estudiantes, en coherencia con los fundamentos teóricos revisados. Tal como sostienen Santillán et al. (2019) y Castro-Campos (2022), la interdisciplinariedad y el aprendizaje activo son principios centrales de este enfoque, lo cual se confirma en los hallazgos de la presente investigación al observar que proyectos integradores y actividades prácticas incrementan la motivación y el interés estudiantil, además de favorecer la generación de soluciones originales a problemas reales.

En esta misma línea, Pazmiño et al. (2025) destacan un incremento notorio en competencias digitales y creativas cuando se aplican proyectos interdisciplinarios apoyados en herramientas tecnológicas, lo que coincide con lo planteado por García et al. (2023), quienes identifican en STEAM una metodología capaz de vincular la teoría con aplicaciones concretas y relevantes para el contexto educativo. Asimismo, los resultados de Espinosa (2024) ratifican que la creatividad y el pensamiento crítico son dimensiones reforzadas mediante proyectos colaborativos, aunque también advierte limitaciones relacionadas con la formación docente y la disponibilidad de recursos, aspecto que ya había sido identificado en estudios previos como un desafío recurrente (Aguilera & Vélchez-González, 2024).

La evidencia también corrobora el papel central de las metodologías activas en la consolidación del aprendizaje creativo e innovador. Guaila et al. (2024) y Rodrigues-Silva y Alsina (2023) indican que el trabajo colaborativo, el uso de inteligencias múltiples y las actividades lúdicas potencian la disposición estudiantil hacia la innovación, lo cual se refleja en los resultados obtenidos en secundaria y educación básica, donde se incrementó la motivación, la autonomía y la capacidad de generar ideas originales. De manera complementaria, los aportes de Ferrada y Kroff (2025) resaltan la significación de un enfoque inclusivo y equitativo, puesto que, si bien se registró un aumento en la motivación y la participación, persisten estereotipos de género que condicionan la elección y el desempeño en determinadas áreas.

Por otra parte, los resultados vinculados con la formación docente se corresponden con lo indicado por Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2024), quienes enfatizan en que la preparación de los educadores en metodologías activas y en la integración interdisciplinaria es indispensable para garantizar la efectividad del enfoque STEAM. Esto evidencia que, si bien la metodología favorece el aprendizaje y la innovación, su éxito depende en gran medida de la capacitación docente y del acceso a recursos adecuados, tal como también postula Espinosa (2024).

La comparación entre los resultados y la teoría exterioriza una clara convergencia en torno a la capacidad del enfoque STEAM para transformar los procesos educativos hacia modelos más creativos, motivadores e inclusivos. No obstante, las limitaciones detectadas, especialmente la falta de formación docente, los recursos insuficientes y la persistencia de sesgos de género, revelan que la efectividad de este modelo depende no solo de su diseño metodológico, sino también de políticas institucionales y estrategias de apoyo que permitan su aplicación sostenida y equitativa en los distintos niveles educativos.

5. Conclusiones

Los hallazgos muestran que la educación STEAM se apoya en principios de interdisciplinariedad, aprendizaje activo, integración de saberes y conexión con contextos reales. Los autores coinciden en que este enfoque fomenta la creatividad, la innovación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, al mismo tiempo que promueve la inclusión y la equidad de género. Asimismo, la formación docente se configura como un eje central para garantizar la implementación efectiva de metodologías activas y la innovación pedagógica.

Los estudios revisados evidencian que la implementación del enfoque STEAM incrementa la motivación, el rendimiento académico, las competencias digitales y socioemocionales, además de estimular el pensamiento divergente y la generación de ideas originales. La aplicación de proyectos interdisciplinarios, actividades prácticas, metodologías lúdicas y el uso de tecnologías emergentes se traduce en un impacto positivo en la creatividad y la innovación, preparando a los estudiantes para afrontar de manera crítica y propositiva los desafíos del siglo XXI.

El plan estratégico plantea seis líneas de acción que abarcan desde la formación y desarrollo docente, la integración curricular y la creación de ambientes inclusivos y colaborativos, hasta la innovación tecnológica y metodológica, la evaluación auténtica y la vinculación con la comunidad. Estos lineamientos ofrecen una guía práctica y estructurada para fortalecer la interdisciplinariedad, promover el aprendizaje y garantizar que la educación STEAM se consolide como una estrategia transformadora en el ámbito educativo.

Referencias

- Aguilera, D., & Vílchez-González, J. (2024). ¿De qué hablamos cuando hablamos de educación STEAM? Una revisión de experiencias educativas. *Revista Fuentes*, 26(2), 211-224. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2024.15412>
- Asinc, E., & Alvarado, S. (2019). STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales. *Identidad Bolivariana*, 1-12. <https://doi.org/10.37611/IB0ol01-12>
- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: una revisión sistemática. *EduTec*, (87), 220-235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Campina, A., de las Heras, M., & Lorca, A. (2025). Argumentación y pensamiento crítico en educación STEAM: un estudio de caso sobre patrimonios controversiales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (48), 117-132. <https://doi.org/10.7203/dces.48.30178>
- Castro-Campos, P. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175. <https://lc.cx/5xewNf>
- Espinosa, P. (2024). Integración del enfoque STEAM en la educación general básica: impacto en el desarrollo del pensamiento crítico y creatividad. *Revista Tecnopedagogía e Innovación*, 3(1), 53-69. <https://doi.org/10.62465/rti.v3n1.2024.70>
- Ferrada, C., & Kroff, F. (2025). Motivaciones y percepciones de estudiantes de escuelas insulares en Chile sobre la Educación STEAM. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo*, 13(1), 55-69. <https://doi.org/10.34070/rif.v13.i1.2025.405.55-69>

- García, O., Raposo, M., & Martínez, M. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://doi.org/10.5209/rced.77261>
- Guaila, Y., Chicaiza E., Merino, D., Monserrate, W., & Pilligua, D. (2024). La enseñanza de las ciencias naturales desde un enfoque STEAM: Impacto en la creatividad y el pensamiento crítico. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45468. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)468](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)468)
- Jimbo, F., & Bastidas, K. (2024). Impacto de la educación STEAM en la educación básica: integración interdisciplinaria y evaluación de su efectividad pedagógica. *Sapiens in Education*, 1(2), 13-26. <https://doi.org/10.71068/aexf6j61>
- Mujib, M., & Mardiyah, M. (2025). Evaluación de actitudes hacia la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) para fomentar la creatividad en la educación secundaria. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, (72), 39-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.109760>
- Ormaza-Cevallos, M., Lozano-Jaramillo, G., & Pico-Macías, M. (2024). Metodología STEAM: Aplicaciones en Educación Superior. *Yachasun*, 8(15), 225-246. <https://lc.cx/dNxpwo>
- Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., & Greca, I. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33. <https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Pabón-Rúa, J., López-Ríos, S., & Cardona-Zapata, M. (2024). Perspectivas teóricas y metodológicas sobre creatividad en Educación STEAM: una revisión sistemática. *Revista Científica*, 51(3), 1-21. <https://doi.org/10.14483/23448350.21959>
- Pazmiño, G., Morocho, L., Sauca, M., Bayas, L., Vasquez, M., Santillán, N., & Ruano, G. (2025). El impacto de las metodologías STEAM en el desarrollo de competencias digitales y creativas en estudiantes. *Ciencia Latina*, 9(1), 2690-2709. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16035
- Rodrigues-Silva, J., & Alsina, A. (2023). Educación STEAM y aprendizaje lúdico en todos los niveles educativos. *Revista Prâksis*, 1, 188-212. <https://doi.org/10.25112/rpr.v1.3170>
- Rodríguez, E. (2024). Antecedentes STEAM en enseñanza de las ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 513-516. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/21136>
- Santillán, J., Cadena, V., & Cadena, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212-227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>
- Santillán-Aguirre, J., Jaramillo-Moyano, E., Santos-Poveda, R., & Cadena-Vaca, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 467-492. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554327>

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés que influyan en la objetividad de este estudio.

Fuente de financiamiento

No se recibieron fondos financieros de ninguna organización que pudiera tener interés en los resultados presentados.

Contribución de autoría

Abrahan Bairon Lema Altamirano: conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción-preparación del borrador original, redacción-revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Juan Miguel Rivadeneira Suárez: conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, redacción-preparación del borrador original, redacción-revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.