

**EDUCACIÓN STEAM Y SU INCIDENCIA EN LA EXPERIENCIA DOCENTE EN EL
DISTRITO EDUCATIVO 09D03, GUAYAQUIL-ECUADOR**
**STEAM EDUCATION AND ITS IMPACT ON TEACHING EXPERIENCE IN
EDUCATIONAL DISTRICT 09D03, GUAYAQUIL, ECUADOR**

Autores: ¹Johanna Stefanía Guijarro Vines y ²Fabio Alonso Estupiñán Gómez.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7043-9671>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3185-2105>

¹E-mail de contacto: johanna-s.guijarro-v@up.ac.pa

²E-mail de contacto: fabio.estupinan@ccplac.org

Afiliación: ¹²Universidad de Panamá, (Panamá).

Artículo recibido: 15 de Septiembre del 2026.

Artículo revisado: 30 de Septiembre del 2026.

Artículo aprobado: 30 de Septiembre del 2026.

¹Licenciada en Ciencias de la Educación, mención Educación Inicial, graduada de la Universidad Estatal de Guayaquil, (Ecuador).
Magíster en Gerencia Educativa, graduada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Doctorante en Educación, con énfasis en
Pedagogía, en la Universidad de Panamá, (Panamá).

²Docente de posgrado en la Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología de Panamá, (Panamá). Docente de posgrado en la
Universidad Libre de Colombia, (Colombia). Doctor en Ciencias de la Educación, con énfasis en Investigación, por la Universidad
Metropolitana de Ciencia y Tecnología de Panamá, (Panamá).

Resumen

La educación STEAM constituye un enfoque interdisciplinario orientado a integrar ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas mediante experiencias educativas sustentadas en la resolución de problemas, la creatividad, la experimentación y las metodologías activas. La investigación tuvo como objetivo analizar, desde la evidencia científica disponible, la incidencia de la educación STEAM en la experiencia docente, con una contextualización hacia el Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil-Ecuador. Se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con diseño documental y alcance descriptivo-interpretativo, mediante el análisis bibliográfico de investigaciones científicas recientes, priorizando publicaciones correspondientes al periodo 2021–2026 y estudios desarrollados en Ecuador y América Latina. La información fue sistematizada mediante una matriz documental y analizada a partir de categorías relacionadas con formación profesional, adaptación metodológica, competencias docentes, autoeficacia, innovación pedagógica, colaboración profesional y condiciones institucionales. Los resultados evidenciaron que la incorporación de STEAM implica transformaciones en la planificación, mediación, evaluación y organización de la práctica docente, además de incrementar las necesidades de formación

interdisciplinaria y desarrollo de competencias pedagógico-digitales. Asimismo, la literatura identificó la capacitación continua, la autoeficacia, la colaboración y el apoyo institucional como elementos que favorecen su implementación, mientras que la insuficiente preparación, la fragmentación curricular, las limitaciones de recursos y la falta de tiempo para la planificación constituyen barreras recurrentes. Se concluye que STEAM presenta posibilidades relevantes para transformar la experiencia profesional docente, aunque su implementación efectiva requiere formación continua, planificación interdisciplinaria y condiciones institucionales adecuadas. Los hallazgos representan tendencias bibliográficas contextualizables al Distrito 09D03 y no resultados empíricos obtenidos directamente de sus docentes.

Palabras clave: Educación STEAM, Experiencia docente, Formación docente, Metodologías activas, Experimentación.

Abstract

STEAM education is an interdisciplinary approach that integrates science, technology, engineering, arts, and mathematics through educational experiences based on problem solving, creativity, experimentation, and active methodologies. This research aimed to analyze, using available scientific evidence, the impact of STEAM education on teaching experience,

contextualized to Educational District 09D03 in Guayaquil, Ecuador. A qualitative study with a documentary design and descriptive-interpretive scope was conducted through bibliographic analysis of recent scientific research, prioritizing publications from 2021 to 2026 and studies undertaken in Ecuador and Latin America. Information was systematized using a documentary matrix and analyzed according to categories involving professional training, methodological adaptation, teaching competencies, self-efficacy, pedagogical innovation, professional collaboration, and institutional conditions. Results showed that incorporating STEAM entails changes in the planning, mediation, assessment, and organization of teaching practice, while increasing the need for interdisciplinary training and pedagogical-digital competencies. The literature also identified continuing professional development, self-efficacy, collaboration, and institutional support as factors that facilitate implementation, whereas insufficient preparation, curricular fragmentation, limited resources, and lack of planning time constitute recurrent barriers. The study concludes that STEAM offers meaningful opportunities to transform teachers' professional experience, although effective implementation requires continuing training, interdisciplinary planning, and adequate institutional conditions. Findings represent bibliographic trends that may be contextualized to District 09D03 rather than empirical results obtained directly from its teachers.

Keywords: STEAM education, Teaching experience, Teacher training, Active methodologies, Experimentation.

Sumário

A educação STEAM constitui uma abordagem interdisciplinar que integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática por meio de experiências educativas baseadas na resolução de problemas, criatividade, experimentação e metodologias ativas. A pesquisa teve como objetivo analisar, a partir das evidências científicas disponíveis, a incidência da

educação STEAM na experiência docente, com contextualização para o Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil, Equador. Desenvolveu-se um estudo qualitativo, com desenho documental e alcance descritivo-interpretativo, mediante análise bibliográfica de pesquisas científicas recentes, priorizando publicações de 2021 a 2026 e estudos realizados no Equador e na América Latina. As informações foram sistematizadas em uma matriz documental e analisadas por categorias relacionadas à formação profissional, adaptação metodológica, competências docentes, autoeficácia, inovação pedagógica, colaboração profissional e condições institucionais. Os resultados mostraram que a incorporação de STEAM implica transformações no planejamento, mediação, avaliação e organização da prática docente, além de aumentar as necessidades de formação interdisciplinar e desenvolvimento de competências pedagógico-digitais. A literatura identificou a formação contínua, autoeficácia, colaboração e apoio institucional como fatores favoráveis à implementação, enquanto a preparação insuficiente, fragmentação curricular, limitações de recursos e falta de tempo para planejar constituem barreiras recorrentes. Conclui-se que STEAM oferece possibilidades relevantes para transformar a experiência profissional docente, embora sua implementação efetiva exija formação contínua, planejamento interdisciplinar e condições institucionais adequadas. Os achados representam tendências bibliográficas contextualizáveis ao Distrito 09D03, e não resultados empíricos obtidos diretamente de seus docentes.

Palavras-chave: Educação STEAM, Experiência docente, Formação docente, Metodologias ativas, Experimentação.

Introducción

La transformación de los sistemas educativos contemporáneos ha incrementado la necesidad de incorporar enfoques pedagógicos capaces de responder a escenarios caracterizados por la digitalización, la interdisciplinariedad, la

automatización y la creciente demanda de competencias para resolver problemas complejos. En este contexto, la educación STEAM integra ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas mediante experiencias de aprendizaje orientadas a superar la fragmentación tradicional de las asignaturas y favorecer una comprensión articulada de los fenómenos. Esta perspectiva supone una reorganización del proceso educativo, al desplazar la atención desde la transmisión aislada de contenidos hacia experiencias en las que el alumnado investiga, diseña, experimenta, crea y propone soluciones.

Ortiz et al. (2024) señalan que la metodología STEAM favorece experiencias activas e interdisciplinarias en las que los conocimientos pueden aplicarse a situaciones concretas, fortaleciendo capacidades relacionadas con la creatividad, el razonamiento y la resolución de problemas. Su incorporación implica, por tanto, transformaciones que no se limitan al currículo, sino que alcanzan la planificación, las estrategias didácticas, la organización del aula y las formas mediante las cuales el profesorado acompaña el aprendizaje.

Estas transformaciones modifican de manera particular la experiencia docente, debido a que la implementación de STEAM exige asumir funciones que trascienden la exposición convencional de contenidos. El profesorado necesita diseñar situaciones interdisciplinarias, formular problemas auténticos, orientar procesos de indagación y proyectos, integrar recursos tecnológicos y establecer conexiones entre conocimientos tradicionalmente enseñados de forma independiente. Aragundi Cedeño et al. (2024) al estudiar la adaptación docente al enfoque STEAM, identificaron transformaciones en diferentes componentes del perfil profesional y señalaron como áreas de

especial atención el uso de recursos tecnológicos y el aprendizaje basado en proyectos. Esto evidencia que la adopción del enfoque no depende exclusivamente del reconocimiento de sus beneficios educativos, sino de las posibilidades reales del docente para integrarlo en la planificación, enseñanza, evaluación y organización de la interacción con los estudiantes.

Dentro de este proceso, la formación docente constituye un componente fundamental, debido a que la integración efectiva de las disciplinas demanda competencias específicas que no necesariamente forman parte de la preparación inicial del profesorado. Segarra y Juca (2024) a partir de una revisión sistemática de 46 investigaciones, identificaron la formación, las competencias, las estrategias y las condiciones de implementación como elementos esenciales para estructurar procesos de capacitación docente en educación STEAM.

El conocimiento conceptual del enfoque representa solamente una parte de la preparación necesaria, puesto que el docente también requiere capacidades para diseñar actividades interdisciplinarias, utilizar tecnologías con sentido pedagógico, gestionar proyectos, evaluar productos complejos y organizar experiencias centradas en problemas. Una preparación insuficiente puede generar inseguridad, resistencia o aplicaciones reducidas a actividades tecnológicas aisladas, mientras que mayores oportunidades de formación pueden favorecer una integración más coherente de las diferentes áreas del conocimiento.

En correspondencia con ello, la formación continua adquiere especial relevancia ante los cambios tecnológicos y educativos que modifican progresivamente las exigencias

profesionales. Segarra-Morales y Rodríguez-Miranda (2026) destacan que la capacitación docente constituye uno de los fundamentos necesarios para afrontar desafíos vinculados con la inteligencia artificial, la automatización y otras transformaciones tecnológicas que redefinen los perfiles formativos. Desde esta perspectiva, integrar STEAM no significa únicamente utilizar dispositivos o plataformas, sino interpretar dichos cambios y convertirlos en oportunidades pedagógicas pertinentes. Esto demanda flexibilidad para adaptar contenidos, reorganizar secuencias didácticas, seleccionar recursos y articular disciplinas de acuerdo con los problemas o proyectos desarrollados. De esta manera, la relación entre STEAM y experiencia docente puede comprenderse como un proceso de transformación profesional en el que convergen capacitación, reflexión, innovación y adaptación.

En el contexto ecuatoriano, estas demandas adquieren características particulares debido a las diferencias existentes entre instituciones respecto de recursos, infraestructura, capacitación y condiciones organizacionales. Vera y Bonilla (2025) analizaron la metodología STEAM en relación con la formación docente en Educación Básica y encontraron que su utilización se vincula con procesos de innovación, reflexión y preparación continua dirigidos a generar ambientes educativos que favorezcan la creatividad y la autonomía.

Estos antecedentes permiten reconocer que la experiencia del profesorado frente a STEAM puede variar en función de las condiciones reales del aula, la disponibilidad de recursos tecnológicos, el tiempo destinado a la planificación interdisciplinaria y las oportunidades institucionales para desarrollar proyectos. En consecuencia, aun cuando exista

una valoración favorable del enfoque, su implementación efectiva depende de la capacidad para contextualizar las propuestas dentro de las posibilidades concretas del sistema educativo. La formación orientada directamente hacia la práctica constituye, en este sentido, una alternativa para fortalecer la apropiación pedagógica del enfoque.

Guerra et al. (2026), al diseñar un programa de capacitación dirigido a docentes de Bachillerato Técnico, identificaron necesidades relacionadas con el conocimiento y la aplicación de STEAM y plantearon la formación interdisciplinaria como una vía para mejorar las prácticas pedagógicas. Estos resultados demuestran que la incorporación del enfoque requiere procesos sistemáticos de acompañamiento que faciliten el tránsito desde sus fundamentos teóricos hacia actividades concretas de aula. Este proceso supone revisar prácticas consolidadas, experimentar nuevas formas de planificación y valorar la pertinencia de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, aspectos que pueden modificar tanto las prácticas educativas como la percepción del docente acerca de sus propias competencias para innovar.

Sin embargo, la experiencia docente frente a STEAM no depende únicamente de las capacidades individuales. Las condiciones institucionales y los recursos disponibles pueden favorecer o limitar considerablemente su implementación. Castillo (2025) identificó que, en contextos educativos con recursos limitados, la sostenibilidad de STEAM depende del rol activo del profesorado, la contextualización de los proyectos, la formación continua y el apoyo institucional, mientras que la brecha tecnológica, la equidad y la disponibilidad de recursos permanecen

como desafíos importantes. Por ello, un docente capacitado puede encontrar restricciones cuando carece de materiales, conectividad, infraestructura o espacios de coordinación interdisciplinaria; de igual manera, la disponibilidad de tecnología no garantiza por sí misma una práctica innovadora cuando no existe una adecuada orientación pedagógica para su utilización.

Junto con las condiciones estructurales, la implementación de STEAM puede generar transformaciones en dimensiones directamente relacionadas con la experiencia profesional, como la autoeficacia, las creencias pedagógicas y las prácticas docentes. Romero et al. (2021) encontraron que un programa de desarrollo profesional STEAM produjo cambios en las creencias de autoeficacia y en las prácticas de docentes de educación secundaria, además de favorecer una valoración positiva de la transferencia de actividades al aula, los recursos pedagógicos y el intercambio profesional. Estos hallazgos permiten comprender que la experiencia frente a STEAM posee una dimensión práctica y otra perceptiva, puesto que la incorporación de nuevas metodologías modifica tanto lo que el docente realiza como la manera en que interpreta sus capacidades para desarrollar experiencias interdisciplinarias y afrontar situaciones diferentes de aquellas presentes en su práctica habitual.

Asimismo, el carácter interdisciplinario de STEAM introduce nuevas formas de colaboración profesional. Smetana (2024), al examinar las experiencias de educadores participantes en un programa colaborativo STEAM, encontró procesos de aprendizaje profesional vinculados con la reflexión, el intercambio y la construcción de nuevas maneras de comprender la enseñanza interdisciplinaria. La planificación compartida

puede generar oportunidades para integrar conocimientos y construir soluciones colectivas, aunque también supone desafíos relacionados con el tiempo disponible, la distribución de responsabilidades y la conciliación entre perspectivas disciplinares. En consecuencia, la implementación de STEAM no solo transforma la experiencia del estudiante, sino también las relaciones profesionales mediante las cuales el profesorado planifica, desarrolla y evalúa el proceso educativo.

Estas dificultades adquieren particular importancia en América Latina, donde la expansión del enfoque STEAM convive con limitaciones estructurales y formativas que todavía dificultan su generalización. Salas-Pilco (2024), mediante una revisión sistemática de experiencias STEAM desarrolladas en educación K-12 de la región, identificó beneficios relacionados con la participación, la creatividad y distintos resultados formativos, pero también problemas asociados con la insuficiente formación docente y la limitada integración interdisciplinaria del currículo. Tales hallazgos evidencian una posible distancia entre la valoración conceptual del enfoque y las condiciones necesarias para convertirlo en una práctica sistemática y sostenible dentro de las instituciones educativas.

En este escenario, resulta pertinente estudiar la educación STEAM desde la perspectiva de quienes intervienen directamente en los procesos de enseñanza. Particularmente, en el Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil, analizar este fenómeno puede aportar evidencia sobre la manera en que el profesorado adapta sus prácticas, desarrolla competencias, incorpora metodologías interdisciplinarias y enfrenta las condiciones institucionales

asociadas con el uso del enfoque. Este análisis permite reconocer que la experiencia docente no se limita a los años de ejercicio profesional, sino que comprende prácticas, percepciones, aprendizajes, niveles de autoeficacia, procesos de adaptación y formas de interacción con las nuevas demandas educativas. En consecuencia, la presente investigación tiene como objetivo analizar la incidencia de la educación STEAM en la experiencia docente en el Distrito Educativo 09D03, Guayaquil-Ecuador, con la finalidad de generar evidencia que permita comprender cómo este enfoque se relaciona con las prácticas, percepciones y procesos de adaptación profesional del profesorado.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, mediante un diseño documental sustentado en el análisis bibliográfico de investigaciones científicas relacionadas con la educación STEAM y la experiencia docente. Este diseño permitió examinar el conocimiento disponible sobre la incorporación del enfoque STEAM en los procesos educativos, prestando especial atención a sus implicaciones para la formación, adaptación, competencias, autoeficacia, innovación y práctica profesional del profesorado. A diferencia de un estudio de campo, no se contempló la aplicación de cuestionarios ni la participación directa de docentes del Distrito Educativo 09D03, debido a que las unidades de análisis estuvieron constituidas por documentos científicos y académicos.

El alcance fue descriptivo-interpretativo, orientado a identificar tendencias, coincidencias, diferencias y vacíos presentes en la producción científica seleccionada. En consecuencia, la expresión “incidencia” utilizada en el título se abordó desde la evidencia reportada por investigaciones

precedentes y no como una relación causal comprobada directamente en docentes del distrito. Esta delimitación permitió mantener correspondencia entre el objetivo de investigación, la naturaleza documental de las fuentes y las posibilidades interpretativas del estudio.

El corpus documental se integró principalmente por artículos científicos publicados entre 2021 y 2026, priorizando investigaciones desarrolladas en Ecuador y América Latina, así como estudios internacionales directamente relacionados con la educación STEAM y sus implicaciones en el ejercicio docente. La búsqueda se orientó hacia publicaciones localizadas en bases, índices, repositorios y portales académicos reconocidos, considerando combinaciones de descriptores en español e inglés como “educación STEAM”, “metodología STEAM”, “STEAM education”, “experiencia docente”, “teacher experience”, “formación docente”, “teacher professional development”, “práctica pedagógica”, “teacher self-efficacy” e “interdisciplinary teaching”. Como fuentes institucionales complementarias se consideraron documentos oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador relacionados con la incorporación de STEM-STEAM y la formación del profesorado.

La delimitación temporal respondió al propósito de analizar evidencia reciente, aunque se admitieron investigaciones anteriores cuando su contribución resultó directamente pertinente para explicar la experiencia profesional asociada con STEAM. La búsqueda no se orientó únicamente por coincidencia terminológica, sino por la correspondencia conceptual de cada publicación con las categorías establecidas para el estudio. De esta manera, el corpus buscó integrar evidencia suficiente para analizar tanto los fundamentos del enfoque como sus repercusiones reportadas

en el trabajo docente. La selección de las publicaciones se desarrolló mediante un procedimiento progresivo de identificación, depuración, elegibilidad e inclusión. Inicialmente se localizaron documentos potencialmente relacionados mediante títulos, palabras clave y descriptores; posteriormente se revisaron título y resumen para descartar aquellos cuya temática no presentaba correspondencia directa con el problema investigado. En una segunda etapa se examinó

el contenido disponible de los estudios preseleccionados, considerando objetivo, contexto, participantes cuando correspondiera, metodología, variables o categorías estudiadas, principales resultados y conclusiones. Se excluyeron registros duplicados, documentos cuyo contenido se concentrará exclusivamente en el rendimiento de estudiantes sin analizar implicaciones docentes y publicaciones que utilizaran el término STEAM de forma tangencial.

Tabla 1. *Criterios para la selección documental.*

Criterio	Inclusión	Exclusión
Periodo	Publicaciones 2021–2026, con excepciones justificadas por relevancia	Documentos antiguos sin contribución sustantiva al problema
Temática	STEAM y experiencia, formación, competencias, percepciones o prácticas docentes	Estudios STEAM exclusivamente centrados en estudiantes sin relación con el profesorado
Tipo documental	Artículos científicos y documentos institucionales pertinentes	Blogs, contenidos comerciales, materiales sin respaldo académico
Contexto	Prioridad Ecuador y América Latina; evidencia internacional complementaria	Estudios sin transferencia conceptual al contexto educativo analizado
Disponibilidad	Texto completo o información suficiente para verificar metodología y resultados	Registros sin información suficiente para analizar sus hallazgos
Pertinencia	Correspondencia directa con las categorías analíticas	Mención superficial de STEAM sin desarrollo de la dimensión docente

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento se aproximó a los principios de transparencia utilizados en las revisiones estructuradas de literatura, pero el estudio se definió como análisis bibliográfico y no como revisión sistemática PRISMA, debido a que su finalidad principal fue interpretar y organizar la evidencia disponible alrededor de categorías conceptuales previamente relacionadas con el problema. Esta precisión evita atribuir al diseño requisitos metodológicos propios de una revisión sistemática que no constituyen el propósito del artículo. La selección definitiva se sustentó, por tanto, en pertinencia temática, actualidad, calidad académica y utilidad analítica. Para organizar la información se empleó una matriz de análisis documental en la que cada publicación constituyó una unidad de registro. La matriz permitió sistematizar autoría, año, país o contexto, objetivo, diseño

metodológico, población o participantes cuando existieran, características de la intervención o experiencia STEAM, dimensión docente abordada, principales resultados, conclusiones y aportes para la presente investigación.

La utilización de una estructura homogénea facilitó la comparación entre investigaciones desarrolladas mediante metodologías diferentes y permitió identificar patrones que no resultarían igualmente visibles mediante una lectura exclusivamente narrativa. Las categorías de análisis se establecieron tomando como referencia la relación conceptual identificada previamente entre STEAM y experiencia docente. Para la primera categoría se consideraron integración interdisciplinaria, metodologías activas, incorporación pedagógica de tecnologías y resolución de

problemas; para la dimensión relacionada con la experiencia docente se analizaron formación profesional, adaptación metodológica, competencias pedagógicas y digitales, autoeficacia, innovación de la práctica,

colaboración profesional, barreras y apoyo institucional. Estas categorías no se utilizaron como variables cuantitativas, sino como ejes para codificar, comparar e interpretar el contenido de las publicaciones seleccionadas.

Tabla 2. Matriz de análisis bibliográfico.

Categoría	Elementos examinados	Propósito analítico
Características del estudio	Autor, año, país, nivel educativo y metodología	Contextualizar la evidencia
Educación STEAM	Interdisciplinariedad, proyectos, tecnología, resolución de problemas	Identificar formas de implementación
Formación docente	Capacitación inicial y continua, conocimiento de STEAM	Examinar preparación profesional
Adaptación profesional	Cambios de roles, planificación y estrategias	Determinar transformaciones de la práctica
Competencias docentes	Pedagógicas, digitales e interdisciplinarias	Reconocer capacidades requeridas
Autoeficacia y percepción	Confianza, valoración, disposición y dificultades percibidas	Analizar experiencia subjetiva
Innovación pedagógica	Nuevas metodologías, recursos y organización del aprendizaje	Identificar cambios en la enseñanza
Colaboración profesional	Planificación conjunta e interdisciplinariedad	Examinar modificaciones en el trabajo docente
Condiciones institucionales	Recursos, tiempo, infraestructura, capacitación y apoyo	Reconocer facilitadores y barreras
Resultados reportados	Hallazgos, conclusiones y recomendaciones	Establecer tendencias de la literatura

Fuente: Elaboración propia.

El procesamiento de la información se efectuó mediante análisis de contenido temático. Cada documento fue examinado para localizar unidades de información relacionadas con las categorías previamente establecidas, pero se mantuvo la posibilidad de incorporar categorías emergentes cuando los resultados de las investigaciones mostraran elementos relevantes no contemplados inicialmente. Los hallazgos fueron agrupados por similitud conceptual y posteriormente contrastados entre estudios, evitando limitar el análisis a la descripción independiente de cada publicación. Este procedimiento permitió establecer convergencias, divergencias y condiciones

particulares relacionadas con la implementación de STEAM y la experiencia profesional docente. Por ejemplo, los resultados relacionados con capacitación fueron contrastados con aquellos referidos a autoeficacia y adaptación metodológica, mientras que las evidencias sobre recursos tecnológicos se analizaron juntamente con las barreras institucionales y las posibilidades de innovación. Asimismo, se prestó especial atención a las diferencias entre investigaciones ecuatorianas, latinoamericanas e internacionales para evitar trasladar automáticamente resultados obtenidos en contextos educativos diferentes.

Tabla 3. Procedimiento de análisis de la información.

Fase	Procedimiento	Resultado
Identificación	Localización mediante descriptores y combinaciones temáticas	Registros potencialmente pertinentes
Depuración	Eliminación de duplicados y documentos ajenos al problema	Corpus preliminar
Elegibilidad	Revisión de objetivos, metodología, resultados y pertinencia	Estudios aptos para análisis
Sistematización	Registro de información en matriz documental	Base analítica estructurada
Codificación	Clasificación mediante categorías y subcategorías	Organización temática
Comparación	Identificación de convergencias, divergencias y particularidades	Patrones de evidencia
Interpretación	Integración crítica de los hallazgos	Síntesis sobre STEAM y experiencia docente

Fuente: Elaboración propia.

La calidad del análisis se fortaleció mediante criterios de trazabilidad documental y correspondencia entre las afirmaciones realizadas y las fuentes utilizadas. Cada resultado incorporado a la síntesis debía poder vincularse con una publicación identificable y verificable, diferenciando claramente entre los hallazgos reportados por los autores originales y las interpretaciones desarrolladas en la presente investigación.

Se evitó utilizar el número de publicaciones como indicador automático de fuerza de evidencia, debido a que los estudios seleccionados podían diferir en diseño, participantes, contexto y procedimientos de análisis. También se consideraron las limitaciones metodológicas declaradas por los trabajos originales al momento de comparar sus conclusiones. La heterogeneidad de la literatura fue asumida como una característica del corpus y no como evidencia de equivalencia entre todos los resultados. De este modo, la síntesis buscó establecer qué aspectos presentan mayor consistencia en la literatura y cuáles permanecen sujetos a resultados divergentes o evidencia insuficiente. Este procedimiento permitió mantener una interpretación crítica y evitar generalizaciones que excedieran el alcance de las fuentes examinadas.

La contextualización de los resultados hacia el Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil-Ecuador se realizó con carácter analítico y no empírico. En consecuencia, no se afirmó que las percepciones, competencias, dificultades o experiencias identificadas en investigaciones desarrolladas en otros contextos correspondieran directamente a los docentes del distrito. La evidencia ecuatoriana recibió especial atención por su proximidad contextual, mientras que los estudios internacionales fueron empleados principalmente para ampliar la

comprensión conceptual y contrastar tendencias. Los documentos institucionales permitieron situar el análisis dentro de las orientaciones educativas nacionales relacionadas con STEM-STEAM, sin atribuir al Distrito 09D03 características que no estuvieran respaldadas documentalmente.

Por esta razón, los resultados del estudio deberán expresarse mediante formulaciones como “la literatura analizada evidencia”, “los estudios revisados reportan” o “la evidencia disponible sugiere”, en lugar de afirmar que los docentes del Distrito 09D03 presentan determinadas características sin haber realizado trabajo de campo. Esta delimitación constituye una condición fundamental para preservar la validez del artículo y mantener correspondencia entre el diseño bibliográfico y las conclusiones que puedan derivarse de él.

Resultados y Discusión

El análisis bibliográfico permitió identificar una tendencia consistente respecto a que la incorporación de la educación STEAM trasciende la integración de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, debido a que implica transformaciones en la planificación, las estrategias didácticas y las funciones asumidas por el profesorado. Las investigaciones revisadas muestran que la implementación del enfoque demanda una transición desde modelos predominantemente disciplinares hacia experiencias caracterizadas por interdisciplinariedad, resolución de problemas, aprendizaje basado en proyectos, utilización pedagógica de tecnologías y participación del estudiante.

Al organizar los hallazgos mediante las categorías establecidas en la metodología, se identificaron como núcleos recurrentes la formación docente, adaptación de la práctica

pedagógica, competencias profesionales, autoeficacia y percepción, innovación metodológica, colaboración profesional y condiciones institucionales. La evidencia no presentó estas categorías como fenómenos independientes, sino como componentes interrelacionados dentro de la experiencia profesional asociada con STEAM. Los estudios desarrollados en Ecuador y América Latina mostraron particular relevancia para

comprender las condiciones de implementación en escenarios próximos al contexto analizado, mientras que la evidencia internacional permitió contrastar tendencias relacionadas con desarrollo profesional y transformación de roles. En consecuencia, los resultados se organizaron mediante una síntesis temática y no mediante frecuencias artificiales de documentos, manteniendo correspondencia con el carácter bibliográfico del estudio.

Tabla 4. *Síntesis de investigaciones directamente relacionadas con STEAM y experiencia docente.*

Estudio	Contexto	Enfoque analizado	Principal aporte al análisis
Romero et al. (2021)	Educación secundaria	Desarrollo profesional STEAM	Cambios en autoeficacia, creencias y prácticas docentes
Salas (2024)	América Latina, K-12	Educación STEAM	Identificación de avances y desafíos regionales, incluida la formación docente
Aragundi et al. (2024)	Ecuador	Adaptación docente a STEAM	Necesidades relacionadas con tecnología, proyectos y adaptación profesional
Ortiz et al. (2024)	Ecuador, Educación Básica	Aplicación de STEAM	Evidencia sobre incorporación del enfoque en la práctica educativa
Segarra y Juca (2024)	Revisión de literatura	Formación docente STEAM	Formación, competencias y estrategias como componentes de implementación
Smetana (2024)	Formación profesional	Experiencia de educadores	Colaboración, reflexión y aprendizaje profesional
Castillo (2025)	Contextos con recursos limitados	Adaptación de STEAM	Importancia de capacitación, contextualización y apoyo institucional
Vera y Bonilla (2025)	Ecuador, Educación Básica	STEAM y formación docente	Vinculación entre preparación profesional e innovación educativa
Guerra et al. (2026)	Bachillerato Técnico	Capacitación STEAM	Necesidad de fortalecer capacidades para mejorar prácticas pedagógicas
Segarra y Rodríguez (2026)	Revisión sistemática	Formación e implementación STEAM	Dimensiones conceptuales y profesionales necesarias para implementar el enfoque

Fuente: Elaboración propia.

La formación docente emergió como uno de los componentes de mayor importancia transversal dentro de la literatura examinada. Los estudios coinciden en que comprender conceptualmente STEAM constituye una condición necesaria, pero insuficiente, para desarrollar experiencias interdisciplinarias consistentes. Segarra-Morales y Juca (2024) identificaron la formación, las competencias y las estrategias de implementación como elementos fundamentales para estructurar procesos de preparación profesional, mientras que Vera Rubio y Bonilla (2025), desde el contexto

ecuatoriano, relacionaron la formación docente con las posibilidades de incorporar STEAM en Educación Básica. De forma complementaria, Guerra Dávila et al. (2026) plantearon la capacitación como un mecanismo para fortalecer las prácticas pedagógicas asociadas con el enfoque.

La convergencia entre estas investigaciones muestra que la formación requerida no puede reducirse al dominio instrumental de recursos tecnológicos, sino que debe incluir planificación interdisciplinaria, metodologías activas, evaluación, resolución de problemas y

capacidad para contextualizar proyectos. En este sentido, el análisis permitió establecer que la preparación profesional constituye una condición que atraviesa las demás categorías de la experiencia docente y puede facilitar o restringir la apropiación pedagógica de STEAM. La adaptación metodológica constituyó una segunda tendencia claramente identificable. La incorporación de STEAM exige reorganizar actividades que tradicionalmente pueden desarrollarse dentro de los límites de una asignatura para construir experiencias en las que diferentes áreas del

conocimiento converjan alrededor de problemas, proyectos o productos. Aragundi Cedeño et al. (2024) mostraron que la adaptación del profesorado al enfoque se encuentra relacionada con componentes como la utilización de recursos tecnológicos y el aprendizaje basado en proyectos, mientras que Ortiz et al. (2024) documentaron aplicaciones de STEAM dentro de Educación Básica que evidencian la importancia de trasladar sus fundamentos hacia situaciones pedagógicas concretas.

Tabla 5. Categorías de la experiencia docente identificadas en la literatura.

Categoría	Manifestaciones identificadas	Implicación para la experiencia docente
Formación profesional	Capacitación STEAM, actualización y desarrollo profesional	Favorece comprensión y apropiación del enfoque
Adaptación metodológica	Cambios en planificación, mediación y evaluación	Exige modificar prácticas consolidadas
Competencias profesionales	Integración disciplinaria, tecnología, proyectos y resolución de problemas	Amplía las capacidades requeridas al docente
Autoeficacia y percepción	Confianza, seguridad y valoración del enfoque	Condiciona disposición para implementarlo
Innovación pedagógica	Metodologías activas y nuevas formas de organizar el aprendizaje	Transforma la práctica habitual
Colaboración profesional	Coordinación e intercambio entre docentes	Favorece interdisciplinariedad
Condiciones institucionales	Recursos, tiempo, infraestructura, capacitación y apoyo	Facilitan o restringen la sostenibilidad de STEAM

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados revisados indican que esta transformación afecta particularmente la planificación, debido a que el docente necesita identificar conexiones entre contenidos, establecer una secuencia interdisciplinaria y determinar cómo participará cada componente STEAM dentro de la actividad. Asimismo, modifica la mediación pedagógica, puesto que el profesorado debe orientar procesos de exploración y construcción sin proporcionar anticipadamente todas las soluciones. La adaptación se configura, así como un proceso profesional progresivo y no como una modificación inmediata derivada de conocer los fundamentos de STEAM. El análisis de las competencias docentes mostró que la implementación del enfoque amplía las capacidades requeridas para desarrollar el

proceso educativo. La literatura revisada relaciona STEAM con competencias para integrar disciplinas, utilizar tecnologías con intencionalidad pedagógica, organizar proyectos, formular situaciones problemáticas, acompañar procesos de diseño y evaluar aprendizajes producidos mediante actividades complejas. Segarra y Rodríguez (2026) sitúan la formación y las dimensiones conceptuales del enfoque como elementos centrales para su implementación en contextos educativos formales.

Esta evidencia resulta particularmente significativa porque demuestra que la competencia STEAM no puede equipararse exclusivamente con competencia digital. El profesorado puede utilizar recursos tecnológicos y, sin embargo, mantener prácticas

disciplinarias y transmisivas que no constituyan una verdadera integración STEAM. Por ello, los estudios examinados permiten diferenciar entre disponibilidad o utilización tecnológica e integración pedagógica interdisciplinaria. La experiencia docente asociada con STEAM

implica desarrollar capacidades para decidir cuándo una tecnología, un procedimiento de diseño, una actividad artística o un conocimiento matemático contribuyen efectivamente a resolver el problema educativo propuesto.

Tabla 6. *Transformaciones de la práctica docente asociadas con la educación STEAM.*

Componente STEAM	Transformación identificada en la práctica	Exigencia profesional
Interdisciplinariedad	Integración de contenidos y objetivos	Planificación articulada entre áreas
Aprendizaje basado en proyectos	Organización mediante productos o desafíos	Diseño y seguimiento de proyectos
Resolución de problemas	Utilización de situaciones abiertas y contextualizadas	Mediación, indagación y retroalimentación
Tecnología educativa	Incorporación funcional de herramientas	Competencia digital-pedagógica
Diseño y experimentación	Construcción, prueba y revisión de soluciones	Gestión flexible del aprendizaje
Artes y creatividad	Incorporación de procesos creativos y comunicativos	Ampliación de estrategias didácticas
Trabajo colaborativo	Mayor interacción entre estudiantes y profesionales	Organización y coordinación de equipos

Fuente: Elaboración propia.

La autoeficacia y las percepciones profesionales constituyeron otra dimensión relevante de los resultados. La evidencia indica que la manera en que el docente valora sus propias capacidades influye en su disposición para incorporar prácticas STEAM y perseverar ante las dificultades derivadas de su implementación. Romero et al. (2021) encontraron que el desarrollo profesional en STEAM puede producir cambios en la autoeficacia, las creencias y las prácticas del profesorado, lo que demuestra que la experiencia asociada con el enfoque posee simultáneamente componentes cognitivos, metodológicos y perceptivos. Los procesos de capacitación y las experiencias satisfactorias de aplicación pueden favorecer una mayor seguridad profesional, mientras que la falta de preparación puede dificultar la integración interdisciplinaria.

La literatura también permite reconocer que una percepción positiva hacia STEAM no garantiza por sí misma su implementación adecuada, porque el docente puede valorar favorablemente el enfoque y simultáneamente reconocer limitaciones para aplicarlo. En consecuencia, la

experiencia docente debe analizarse mediante la interacción entre disposición profesional, competencias desarrolladas y posibilidades concretas de actuación. Este hallazgo adquiere especial importancia para cualquier posterior estudio empírico en el Distrito 09D03, dado que permitiría diferenciar entre aceptación del enfoque y capacidad efectiva para incorporarlo a la práctica.

La colaboración profesional apareció estrechamente vinculada con la naturaleza interdisciplinaria de STEAM. Smetana (2024) identificó que las experiencias colaborativas desarrolladas en programas STEAM pueden favorecer reflexión, intercambio y aprendizaje profesional entre educadores. Esta característica responde a una dificultad estructural del enfoque: ningún docente necesariamente posee el mismo nivel de dominio en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, por lo que la cooperación puede proporcionar conocimientos y perspectivas complementarias. Los resultados examinados permiten interpretar la colaboración no únicamente como una estrategia destinada al alumnado, sino también como una forma de organización del trabajo

profesional. La planificación conjunta puede favorecer la identificación de conexiones curriculares y distribuir responsabilidades según las fortalezas disciplinares de cada docente. No obstante, la literatura también evidencia que estas posibilidades dependen de la disponibilidad de espacios de coordinación y de condiciones institucionales que permitan realizar una planificación compartida. Por consiguiente, la interdisciplinariedad de STEAM introduce una transformación potencial en la experiencia profesional al incrementar la necesidad de intercambio pedagógico y construcción colectiva de propuestas.

Las condiciones institucionales constituyeron la principal categoría externa que interviene sobre las posibilidades de implementación. Castillo-Castillo (2025) identificó que la adaptación de STEAM en entornos con recursos limitados se encuentra vinculada con formación continua, contextualización, apoyo institucional y capacidad para responder a restricciones tecnológicas y materiales. Este resultado

permite establecer que las dificultades de implementación no pueden atribuirse exclusivamente a las competencias o actitudes individuales del profesorado. El tiempo disponible para planificar, la infraestructura, el acceso a recursos, las oportunidades de capacitación y el respaldo institucional pueden facilitar o limitar la continuidad de las experiencias STEAM. La literatura analizada muestra además que la falta de tecnologías sofisticadas no necesariamente imposibilita la aplicación del enfoque, siempre que exista capacidad para contextualizar proyectos y utilizar creativamente los recursos disponibles. Sin embargo, las desigualdades de infraestructura pueden afectar la complejidad y continuidad de determinadas experiencias. Para la contextualización hacia el Distrito Educativo 09D03, este resultado exige evitar generalizaciones y considerar que las condiciones pueden variar entre instituciones, por lo que cualquier diagnóstico específico requeriría posteriormente evidencia obtenida directamente dentro del territorio.

Tabla 7. Facilitadores y barreras para la implementación de STEAM identificados en la literatura.

Dimensión	Facilitadores	Barreras
Formación	Capacitación continua y acompañamiento	Preparación insuficiente
Pedagogía	Metodologías activas y proyectos contextualizados	Persistencia de prácticas fragmentadas
Competencias	Integración interdisciplinaria y competencia digital-pedagógica	Inseguridad ante áreas diferentes de la especialidad
Colaboración	Planificación conjunta e intercambio profesional	Escaso tiempo de coordinación
Tecnología	Recursos utilizados con finalidad pedagógica	Brecha tecnológica e infraestructura limitada
Institución	Apoyo directivo y oportunidades de innovación	Recursos y acompañamiento insuficientes
Curriculum	Flexibilidad para articular conocimientos	Fragmentación por asignaturas

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre evidencia ecuatoriana, latinoamericana e internacional mostró coincidencias importantes, aunque también obliga a reconocer diferencias contextuales. Salas-Pilco (2024) identificó en América Latina desafíos relacionados con formación docente e integración curricular interdisciplinaria, mientras que los estudios ecuatorianos

revisados enfatizan igualmente la capacitación y la adaptación de las prácticas como elementos relevantes para implementar STEAM. En la literatura internacional, las investigaciones sobre desarrollo profesional profundizan particularmente en autoeficacia, creencias, colaboración y transformación del rol docente. La convergencia entre estos contextos permite

sostener que la experiencia profesional representa un componente central de la implementación STEAM, pero no autoriza a asumir que todas las dificultades se manifiestan con igual intensidad en cada sistema educativo. Las diferencias de recursos, organización curricular, formación inicial y políticas educativas pueden modificar sustancialmente

las condiciones bajo las cuales el profesorado adopta el enfoque. Esta constatación respalda la pertinencia de contextualizar el análisis hacia Guayaquil-Ecuador, pero simultáneamente establece límites respecto de las inferencias que pueden realizarse específicamente sobre los docentes del Distrito 09D03.

Tabla 8. *Síntesis interpretativa de la relación entre educación STEAM y experiencia docente.*

Educación STEAM	Componente de la experiencia docente relacionado	Tendencia encontrada
Integración interdisciplinaria	Adaptación y competencias	Requiere reorganización de planificación y conocimientos
Metodologías activas	Innovación de la práctica	Favorece transformación de estrategias tradicionales
Tecnología	Competencias profesionales	Exige integración pedagógica, no solamente uso instrumental
Proyectos y problemas	Mediación docente	Modifica el rol hacia orientación y acompañamiento
Trabajo interdisciplinario	Colaboración profesional	Incrementa necesidad de coordinación entre docentes
Innovación STEAM	Autoeficacia	La formación y experiencia pueden fortalecer confianza profesional
Implementación sostenida	Condiciones institucionales	Depende de recursos, capacitación, tiempo y apoyo

Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, el análisis bibliográfico permitió establecer que la principal incidencia atribuida por la literatura a la educación STEAM sobre la experiencia docente se concentra en la transformación de las formas de planificar, mediar, colaborar e innovar dentro del proceso educativo. La evidencia revisada no permite afirmar que STEAM produzca automáticamente mejoras en la experiencia profesional, debido a que los resultados se encuentran condicionados por formación, autoeficacia, competencias, disponibilidad de recursos y apoyo institucional.

Por el contrario, los estudios muestran una relación dinámica: STEAM introduce nuevas demandas profesionales, mientras que la preparación y las condiciones de trabajo del docente determinan las posibilidades de responder satisfactoriamente a ellas. Las mayores oportunidades se vinculan con innovación pedagógica, interdisciplinariedad, aprendizaje profesional y colaboración, mientras que las principales dificultades se

concentran en preparación insuficiente, integración curricular, disponibilidad de tiempo y desigualdad de recursos. Desde el contexto ecuatoriano, estos resultados ofrecen un marco pertinente para comprender los desafíos que podría representar la implementación de STEAM en el Distrito Educativo 09D03, pero no permiten atribuir directamente esas características a sus docentes, debido a que no se realizó levantamiento de información en el distrito.

En consecuencia, los hallazgos responden al objetivo desde una perspectiva documental y proporcionan una base científica para futuras investigaciones de campo que permitan contrastar estas tendencias específicamente en instituciones educativas de Guayaquil-Ecuador. Los resultados del análisis bibliográfico permiten sostener que la educación STEAM mantiene una relación relevante con la transformación de la experiencia docente, aunque dicha relación no debe interpretarse como un efecto uniforme ni automático. La

evidencia examinada muestra que la incorporación de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas dentro de experiencias integradas modifica las exigencias asociadas con la planificación, mediación pedagógica, selección de estrategias y organización del aprendizaje.

Este resultado coincide con Aragundi Cedeño et al. (2024), quienes identificaron que la adaptación docente al enfoque STEAM involucra componentes vinculados con recursos tecnológicos, aprendizaje basado en proyectos y modificación de las prácticas pedagógicas. La coincidencia resulta significativa porque permite comprender que STEAM no representa únicamente una propuesta dirigida a mejorar la experiencia del estudiante, sino que supone un proceso paralelo de transformación profesional para quienes conducen la enseñanza.

El docente necesita reconstruir determinadas prácticas consolidadas y desarrollar formas de actuación compatibles con la interdisciplinariedad y la participación. No obstante, la literatura también advierte que estas transformaciones dependen de las condiciones concretas en las que se implementa el enfoque. Por ello, la incidencia identificada debe interpretarse como un conjunto de cambios potenciales y demandas profesionales respaldadas por la literatura, y no como una evidencia empírica obtenida directamente entre docentes del Distrito Educativo 09D03.

La formación profesional apareció como uno de los elementos con mayor presencia en los estudios revisados y constituye una condición fundamental para explicar las diferencias existentes en la apropiación docente de STEAM. Segarra y Juca (2024) destacan que la implementación efectiva del enfoque requiere procesos de formación capaces de integrar

competencias, estrategias pedagógicas y conocimientos relacionados con su carácter interdisciplinario. Esta perspectiva coincide con los resultados obtenidos en el presente análisis, donde la capacitación se relacionó transversalmente con adaptación metodológica, competencias profesionales, innovación y autoeficacia.

La preparación necesaria no se restringe al conocimiento conceptual de los componentes de STEAM, debido a que el profesorado necesita trasladar estos fundamentos hacia situaciones concretas de planificación y enseñanza. En este sentido, una capacitación predominantemente teórica podría resultar insuficiente si no incorpora diseño de proyectos, resolución de problemas, integración curricular y utilización pedagógica de tecnologías. La formación debe entenderse entonces como un proceso continuo de desarrollo profesional y no como una intervención puntual destinada únicamente a familiarizar al docente con una nueva terminología educativa. Esta interpretación adquiere especial importancia para el contexto ecuatoriano, donde cualquier estrategia orientada a extender STEAM debería considerar simultáneamente preparación conceptual y acompañamiento para su aplicación práctica.

La evidencia procedente del contexto ecuatoriano refuerza la necesidad de analizar la implementación STEAM desde las condiciones profesionales concretas del profesorado. Vera y Bonilla (2025) relacionan la metodología STEAM con la formación docente en Educación Básica y resaltan la importancia de desarrollar capacidades que permitan generar prácticas innovadoras y ambientes educativos orientados hacia una participación más activa. Los resultados de la presente revisión convergen con esta perspectiva al mostrar que

la experiencia docente se transforma cuando el profesional necesita reorganizar contenidos, integrar disciplinas y seleccionar estrategias diferentes de las utilizadas en esquemas predominantemente expositivos. Esta coincidencia permite interpretar que uno de los principales desafíos no consiste únicamente en incorporar actividades identificadas como STEAM, sino en evitar una aplicación superficial del enfoque.

La utilización de dispositivos tecnológicos o la realización ocasional de proyectos no garantiza por sí misma una integración coherente de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. La experiencia profesional requiere desarrollar criterios que permitan establecer cuándo existe una verdadera articulación interdisciplinaria y qué función cumple cada componente dentro de la situación de aprendizaje. Por consiguiente, la calidad de la implementación depende en buena medida de la capacidad docente para convertir los principios generales de STEAM en decisiones pedagógicas contextualizadas.

La adaptación de la práctica constituye otra de las tendencias centrales identificadas, especialmente porque STEAM demanda cambios en la planificación y en la función que desempeña el docente durante el aprendizaje. Ortiz et al. (2024) muestran, desde aplicaciones desarrolladas en Educación Básica, la pertinencia de incorporar STEAM mediante experiencias capaces de articular conocimientos y actividades orientadas hacia la participación del alumnado. Estos planteamientos son consistentes con los resultados de la revisión, según los cuales el profesorado debe avanzar desde una organización estrictamente disciplinar hacia procesos donde proyectos y problemas permitan establecer conexiones entre diferentes áreas. Esta transición transforma la

mediación porque el docente necesita proporcionar orientación sin sustituir la exploración, experimentación y toma de decisiones de los estudiantes. Asimismo, modifica la evaluación, ya que los productos derivados de proyectos interdisciplinarios pueden requerir criterios que consideren tanto conocimientos como procesos, creatividad y capacidad para resolver problemas. Tales transformaciones pueden enriquecer la experiencia profesional, pero simultáneamente incrementan su complejidad. En consecuencia, STEAM puede representar una oportunidad de innovación pedagógica y, al mismo tiempo, una fuente de nuevas exigencias relacionadas con planificación, acompañamiento y evaluación.

La autoeficacia constituye un componente especialmente importante para explicar por qué docentes expuestos a condiciones semejantes pueden mostrar diferentes niveles de disposición hacia STEAM. Romero et al. (2021) encontraron que los procesos de desarrollo profesional vinculados con este enfoque pueden generar modificaciones en la autoeficacia, las creencias y las prácticas del profesorado. Este hallazgo converge con la síntesis realizada, en la cual la seguridad profesional apareció relacionada con la formación y con las posibilidades de aplicar satisfactoriamente nuevas estrategias.

La relación posee además un carácter potencialmente recíproco: una mayor preparación puede incrementar la confianza para desarrollar proyectos STEAM, mientras que experiencias positivas de aplicación pueden fortalecer posteriormente la percepción de competencia profesional. Sin embargo, una actitud favorable hacia la innovación no debe confundirse con capacidad efectiva para implementarla. Un docente puede reconocer los beneficios del enfoque y, simultáneamente,

experimentar dificultades para integrar disciplinas, manejar determinados recursos o evaluar actividades complejas. Esta distinción demuestra la conveniencia de considerar conjuntamente percepciones y prácticas cuando se analiza la experiencia docente, evitando asumir que la aceptación declarada de STEAM constituye evidencia suficiente de una aplicación pedagógica consolidada.

La colaboración profesional constituye igualmente un resultado relevante porque el carácter interdisciplinario de STEAM cuestiona las formas estrictamente individuales de planificación. Smetana (2024) encontró que las experiencias desarrolladas dentro de programas colaborativos STEAM favorecen procesos de reflexión, intercambio y aprendizaje profesional entre educadores. Esta evidencia coincide con la revisión realizada, en la que la coordinación entre docentes apareció como un facilitador para integrar conocimientos procedentes de diferentes áreas.

El trabajo conjunto puede resultar particularmente útil cuando los profesionales poseen niveles diferentes de dominio en tecnología, matemáticas, ciencias, artes o procesos de diseño, debido a que permite complementar capacidades y distribuir responsabilidades. Sin embargo, la colaboración no depende exclusivamente de la disposición individual del profesorado, sino de estructuras institucionales que proporcionen tiempos y espacios para la planificación compartida. La ausencia de estas condiciones puede provocar que la interdisciplinariedad permanezca como una aspiración curricular sin suficiente concreción dentro del aula. Por esta razón, la experiencia docente frente a STEAM posee una dimensión colectiva que debe ser considerada junto con las capacidades individuales, especialmente cuando se pretende

desarrollar proyectos que requieren participación coordinada de diferentes áreas. Las condiciones institucionales permiten explicar parte de la heterogeneidad observada en la literatura respecto a las posibilidades de implementar STEAM de manera sostenida. Castillo (2025) señala que en contextos con recursos limitados resultan particularmente importantes la formación continua, la contextualización de los proyectos y el apoyo institucional, mientras que las restricciones tecnológicas y materiales pueden constituir obstáculos relevantes.

Los resultados del presente análisis respaldan esta interpretación y muestran que atribuir el éxito o las dificultades de STEAM exclusivamente al profesorado supondría una lectura incompleta del fenómeno. El docente desarrolla su actividad dentro de estructuras que determinan disponibilidad de recursos, tiempo de planificación, posibilidades de capacitación y oportunidades de colaboración. Al mismo tiempo, la literatura permite cuestionar la idea de que STEAM requiera necesariamente infraestructura tecnológica sofisticada, debido a que numerosos proyectos pueden construirse mediante problemas contextualizados y recursos disponibles localmente. La cuestión fundamental reside en la capacidad para utilizar esos recursos con intencionalidad pedagógica y establecer conexiones disciplinares pertinentes. Esta consideración posee particular relevancia para sistemas educativos caracterizados por heterogeneidad institucional, donde una estrategia uniforme podría no responder adecuadamente a las condiciones de todas las instituciones.

La perspectiva latinoamericana permite situar estos resultados dentro de problemas educativos que trascienden los casos particulares analizados. Salas-Pilco (2024) identificó en la

educación STEAM K-12 de América Latina dificultades relacionadas con formación profesional e integración interdisciplinaria, junto con resultados favorables asociados con diferentes experiencias de implementación. Esta evidencia coincide con las tendencias encontradas en el presente estudio y sugiere que la expansión regional de STEAM convive con desafíos estructurales todavía no completamente resueltos.

La fragmentación curricular puede dificultar proyectos que necesitan integrar objetivos pertenecientes a distintas asignaturas, mientras que la formación docente tradicionalmente organizada por especialidades puede generar inseguridad frente a áreas alejadas de la disciplina de origen. Sin embargo, estas dificultades no invalidan el enfoque, sino que evidencian la necesidad de acompañar su incorporación mediante transformaciones organizativas y procesos de desarrollo profesional. Para Ecuador, la evidencia regional ofrece elementos comparativos relevantes, pero las particularidades del sistema educativo nacional deben conservarse al interpretar los resultados. Por ello, las tendencias latinoamericanas funcionan como marco de contraste y no como sustituto de evidencia específica sobre las instituciones del Distrito Educativo 09D03.

Otro hallazgo relevante consiste en que la tecnología, aunque constituye uno de los componentes visibles de STEAM, no representa por sí sola el elemento determinante de su incidencia sobre la experiencia docente. Guerra et al. (2026) destacan la necesidad de fortalecer las prácticas pedagógicas mediante procesos de capacitación STEAM, lo cual sitúa el desarrollo profesional por encima de una concepción exclusivamente instrumental de la innovación. Los resultados analizados muestran que el valor

educativo de las tecnologías depende de su articulación con problemas, proyectos, procesos de investigación y objetivos curriculares. Esta interpretación resulta importante porque permite evitar una equivalencia incorrecta entre innovación docente y aumento del número de dispositivos o plataformas utilizados durante las clases.

La transformación de la experiencia profesional se produce cuando el docente modifica la lógica pedagógica mediante la cual utiliza esos recursos y los integra con otras disciplinas para alcanzar propósitos educativos definidos. Desde esta perspectiva, las competencias digitales constituyen una parte de las competencias STEAM, pero no agotan su significado. La formación docente debería, por tanto, combinar manejo tecnológico con planificación interdisciplinaria, metodologías activas, resolución de problemas y evaluación de aprendizajes complejos.

En términos integradores, los resultados permiten interpretar la relación entre educación STEAM y experiencia docente mediante una estructura en la que formación, competencias, autoeficacia, adaptación metodológica, colaboración y condiciones institucionales actúan de manera interdependiente. Segarra y Rodríguez (2026) sostienen que la implementación de STEAM en contextos educativos formales requiere atender diferentes dimensiones conceptuales y formativas, planteamiento que coincide con la naturaleza multidimensional identificada en esta revisión. La evidencia disponible permite sostener que STEAM puede generar oportunidades para la innovación, el aprendizaje profesional y la construcción de experiencias interdisciplinarias, pero también introduce demandas adicionales que necesitan acompañamiento y condiciones organizativas

apropiadas. Para el Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil, estos hallazgos constituyen un marco interpretativo pertinente para comprender los factores que deberían considerarse al promover o estudiar la incorporación del enfoque. No obstante, debido al carácter bibliográfico de la investigación, no resulta válido afirmar que los docentes de este distrito presentan las fortalezas o dificultades encontradas en los estudios revisados. La principal contribución del análisis consiste precisamente en establecer, desde evidencia científica previa, cuáles son las dimensiones que deberían observarse y fortalecerse en ese contexto. De esta manera, la discusión respalda la pertinencia de STEAM como ámbito de innovación educativa, pero mantiene la necesaria cautela metodológica al diferenciar entre evidencia bibliográfica contextualizable y resultados empíricos obtenidos directamente en el Distrito Educativo 09D03.

Conclusiones

El análisis bibliográfico permitió concluir que la educación STEAM constituye un enfoque pedagógico con implicaciones relevantes para la experiencia docente, debido a que su implementación trasciende la incorporación aislada de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. Su aplicación supone una reorganización de las formas tradicionales de planificación, mediación y evaluación, al promover experiencias interdisciplinarias sustentadas en proyectos, resolución de problemas, indagación, creatividad y utilización pedagógica de tecnologías.

En este sentido, la incidencia identificada en la literatura se manifiesta principalmente mediante transformaciones en las prácticas profesionales y en las competencias requeridas para desarrollar procesos educativos integrados. Sin embargo, debido al carácter bibliográfico de

la investigación, estos resultados representan tendencias derivadas de la evidencia científica revisada y no efectos comprobados directamente entre los docentes del Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil.

La formación docente se identificó como una de las condiciones fundamentales para la incorporación efectiva de la educación STEAM. La revisión evidenció que conocer conceptualmente el enfoque resulta insuficiente cuando el profesorado no dispone de herramientas para trasladarlo hacia la planificación y el desarrollo de experiencias concretas de aprendizaje. La preparación profesional requiere integrar competencias relacionadas con interdisciplinariedad, metodologías activas, resolución de problemas, diseño de proyectos, evaluación y utilización pedagógica de tecnologías.

En consecuencia, los procesos de capacitación deberían superar actividades formativas exclusivamente teóricas y proporcionar oportunidades para diseñar, implementar, analizar y perfeccionar experiencias STEAM contextualizadas. Esta preparación continua puede contribuir a reducir las dificultades de adaptación y proporcionar mayor seguridad profesional frente a las exigencias metodológicas introducidas por el enfoque. La experiencia docente asociada con STEAM presenta un carácter multidimensional en el que intervienen adaptación profesional, competencias pedagógicas y digitales, autoeficacia, innovación metodológica y colaboración interdisciplinaria. El análisis mostró que estos componentes mantienen relaciones estrechas entre sí, debido a que una mayor preparación puede favorecer la confianza profesional y facilitar la adopción de nuevas estrategias, mientras que las experiencias satisfactorias de implementación pueden

fortalecer progresivamente la percepción de competencia del docente. Asimismo, STEAM modifica el papel tradicional del profesorado al requerir una función de mediación orientada a acompañar procesos de investigación, experimentación, diseño y construcción de soluciones. Por ello, la experiencia profesional no debe reducirse a los años de ejercicio docente, sino comprenderse como un proceso dinámico de aprendizaje y adaptación frente a nuevas demandas pedagógicas.

Las condiciones institucionales constituyen un elemento determinante para comprender las posibilidades y limitaciones de la implementación STEAM. La disponibilidad de recursos, infraestructura, tecnologías, oportunidades de capacitación, tiempo para la planificación y respaldo institucional puede facilitar o restringir la continuidad de las experiencias interdisciplinarias. No obstante, el análisis también permitió establecer que STEAM no debe asociarse exclusivamente con tecnologías avanzadas o equipamientos de elevado costo, puesto que la contextualización de problemas y el aprovechamiento pedagógico de los recursos disponibles pueden posibilitar experiencias pertinentes en escenarios con diferentes condiciones materiales.

En consecuencia, la responsabilidad de implementar el enfoque no puede recaer únicamente sobre el docente, sino que requiere condiciones organizacionales que permitan desarrollar procesos de innovación de manera planificada y sostenible. La colaboración profesional representa otra dimensión significativa de la transformación asociada con STEAM, debido a que la integración de diferentes campos disciplinares incrementa la necesidad de coordinación entre docentes. La planificación compartida permite complementar conocimientos, distribuir

responsabilidades y construir proyectos en los que las diferentes disciplinas participen de manera articulada y no como componentes independientes. Esta dinámica puede favorecer el aprendizaje profesional colectivo y generar espacios de reflexión sobre las prácticas educativas. Sin embargo, para que dicha colaboración pueda desarrollarse de manera efectiva, las instituciones necesitan proporcionar condiciones organizativas compatibles con el trabajo interdisciplinario. De esta manera, STEAM puede contribuir no solamente a transformar las estrategias utilizadas dentro del aula, sino también las formas mediante las cuales los docentes interactúan planifican y construyen conocimiento pedagógico conjuntamente.

La evidencia analizada proporciona una base conceptual pertinente para comprender las posibles implicaciones de la educación STEAM en la experiencia docente dentro del contexto del Distrito Educativo 09D03 de Guayaquil-Ecuador, pero no permite atribuir directamente a sus docentes las características identificadas en investigaciones desarrolladas en otros escenarios. Esta limitación constituye simultáneamente una oportunidad para futuras investigaciones que incorporen trabajo de campo y permitan contrastar las tendencias encontradas mediante información obtenida directamente del profesorado del distrito.

A partir del análisis realizado, dichas investigaciones deberían considerar especialmente formación STEAM, competencias interdisciplinarias y digitales, autoeficacia, adaptación metodológica, colaboración profesional, innovación pedagógica y condiciones institucionales. En términos generales, la educación STEAM presenta posibilidades importantes para enriquecer la experiencia profesional docente,

siempre que su implementación se acompañe de formación continua, planificación interdisciplinaria, recursos pertinentes y respaldo institucional. Por consiguiente, su consolidación debe concebirse como un proceso de transformación pedagógica y profesional progresivo, contextualizado y sostenido, y no únicamente como la incorporación circunstancial de actividades tecnológicas al proceso educativo.

Referencias bibliográficas

- Alghamdi, A. (2023). Exploring early childhood teachers' beliefs about STEAM education in Saudi Arabia. *Early Childhood Education Journal*, 51(2), 247–256. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01303-0>
[Springer Nature Link](#)
- Aragundi, E., Quinde, M., Anzules, J., & Meliza, W. (2024). Indicadores de adaptación del docente en el enfoque STEAM como estrategia pedagógica en el bachillerato de la Unidad Educativa República de Rumania ubicada en la parroquia de Carcelén. *Polo del Conocimiento*, 9(4), 761–785.
- Camacho, E., & Bernal, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 220–235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Camacho, E., Bernal, A., & González, M. (2024). Análisis de la autopercepción sobre el uso del enfoque STEAM en las estrategias de aula de docentes de Ciencias Naturales de México y Colombia. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(1), 117–143. <https://doi.org/10.32541/recie.2024.v8i1.pp117-143>
- Castillo, M. (2025). Adaptación y aplicación de la metodología STEAM en entornos educativos con recursos limitados. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 8(16), 437–459. <https://doi.org/10.35381/e.k.v8i16.4641>
- Guerra, M., Tenorio, A., García, S., & Alvarado, B. (2026). Programa de capacitación en el enfoque STEAM para mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes en el Bachillerato Técnico. *Revista Social Fronteriza*, 6(3). [https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6\(3\)1130](https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6(3)1130)
- Ho, C. (2023). The application of STEAM teaching: A case study of STEAM teachers' beliefs and practice at secondary schools in Ho Chi Minh City. *VNUHCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(SI), 42–51. <https://doi.org/10.32508/stdjssh.v6iSI.796DOI>
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Papanastasiou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061–1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
[Wiley Online Library](#)
- Ortiz, G., Ortiz, J., Trejo, G., & Martínez, E. (2024). Metodología STEAM: Aplicaciones en la educación básica. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(3), 1154–1166. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2501>
- Romero, M., Quesada, A., Abril, A., & Cobo, C. (2021). Changing teachers' self-efficacy, beliefs and practices through STEAM teacher professional development (Cambios en la autoeficacia, creencias y prácticas docentes en la formación STEAM de profesorado). *Journal for the Study of Education and Development*, 44(4), 942–969. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926164>
[Tandfonline](#)
- Salas, S. (2024). K-12 STEAM education in Latin America: A systematic review. En *2024 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE60625.2024.10500534>
- Segarra, A., & Juca, J. (2024). Proposal for teacher training model in STEAM education.

Journal of Ecohumanism, 3(8), 2655–2666.
<https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4913>

Segarra, A., & Rodríguez, F. (2026). Teacher training and conceptual dimensions for the implementation of STEAM education in formal educational contexts: A systematic literature review. *European Journal of STEM Education*, 11(1), Article 5.
<https://doi.org/10.20897/ejsteme/17821>

Smetana, L. (2025). Educator experiences during a collaborative STEAM program. *Action in Teacher Education*, 47(2), 189–206.
<https://doi.org/10.1080/01626620.2024.2430768>

Vera, P., & Bonilla, G. (2025). Metodología STEAM y formación docente en Educación Básica: Una experiencia desde los actores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 4502–4514.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16170



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Johanna Stefania Guíjarro Vínces y Fabio Alonso Estupiñán Gómez.

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

