



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,  
Volumen 9, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2)

# **LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA ENSEÑANZA STEM Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

**INTERDISCIPLINARITY IN STEM EDUCATION AND ITS EFFECT ON  
MEANINGFUL LEARNING**

**Cesar Armando Patricio Cardona Chauca**  
Investigador Independiente

**Mariela Elizabeth Chancusi Navas**  
Investigador Independiente

**Mariana de Jesús Chasi Pacheco**  
Investigador Independiente

**Geovanny Darío Rocha Maigua**  
Investigador Independiente

**Flor Amparo Villacis Vargas**  
Investigador Independiente



## La interdisciplinariedad en la enseñanza STEM y su efecto en el aprendizaje significativo

**Cesar Armando Patricio Cardona Chauca<sup>1</sup>**

[capcardona@gmail.com](mailto:capcardona@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-5928-8911>

Investigador Independiente

Ecuador

**Mariela Elizabeth Chancusi Navas**

[marito80@hotmail.es](mailto:marito80@hotmail.es)

<https://orcid.org/0009-0003-9929-8336>

Investigador Independiente

Ecuador

**Mariana de Jesús Chasi Pacheco**

[marianachasipacheco@gmail.com](mailto:marianachasipacheco@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-6240-5775>

Investigador Independiente

Ecuador

**Geovanny Darío Rocha Maigua**

[drochafce@hotmail.com](mailto:drochafce@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-3813-0890>

Investigador Independiente

Ecuador

**Flor Amparo Villacis Vargas**

[Florvillacis\\_1977@hotmail.com](mailto:Florvillacis_1977@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-2160-9231>

Investigador Independiente

Ecuador

### RESUMEN

La interdisciplinariedad en la enseñanza STEM ha cobrado relevancia en la educación contemporánea debido a su impacto en el aprendizaje significativo, la integración de disciplinas científicas y tecnológicas permite que los estudiantes desarrollen habilidades clave para la resolución de problemas en contextos reales, sin embargo, su implementación enfrenta desafíos relacionados con la formación docente y la rigidez curricular. El objetivo de este estudio fue examinar el impacto del enfoque interdisciplinario en la enseñanza STEM en el aprendizaje significativo. La metodología utilizada fue cualitativa, con un enfoque descriptivo-exploratorio y un diseño documental-bibliográfico basado en el análisis de artículos científicos publicados en los últimos cinco años, se emplearon métodos teóricos, inductivo-deductivos y analítico-sintéticos para interpretar los datos. Los resultados evidencian que la interdisciplinariedad en STEM mejora la motivación, el rendimiento académico y la aplicabilidad del conocimiento en la vida cotidiana. Las estrategias innovadoras, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías emergentes, facilitan la integración efectiva de las disciplinas científicas y tecnológicas. Se concluye que la interdisciplinariedad en STEM es un modelo educativo esencial para el desarrollo de competencias del siglo XXI, requiriendo políticas que respalden su implementación.

**Palabras clave:** interdisciplinariedad, stem, aprendizaje significativo, innovación

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [capcardona@gmail.com](mailto:capcardona@gmail.com)



## **Interdisciplinarity in STEM education and its effect on meaningful learning**

### **ABSTRACT**

Interdisciplinarity in STEM education has gained relevance in contemporary education due to its impact on meaningful learning, the integration of scientific and technological disciplines allows students to develop key skills for problem solving in real contexts, however, its implementation faces challenges related to teacher training and curricular rigidity. The objective of this study was to examine the impact of the interdisciplinary approach in STEM teaching on meaningful learning. The methodology used was qualitative, with a descriptive-exploratory approach and a documentary-bibliographic design based on the analysis of scientific articles published in the last five years, theoretical, inductive-deductive and analytical-synthetic methods were used to interpret the data. The results show that interdisciplinarity in STEM improves motivation, academic performance and the applicability of knowledge in everyday life. Innovative strategies, such as gamification, project-based learning, and the use of emerging technologies, facilitate the effective integration of science and technology disciplines. It is concluded that interdisciplinarity in STEM is an essential educational model for the development of 21st century competencies, requiring policies that support its implementation.

**Keywords:** interdisciplinarity, stem, meaningful learning, innovation

*Artículo recibido 15 abril 2025*

*Aceptado para publicación: 10 mayo 2025*



## INTRODUCCIÓN

El enfoque interdisciplinario en la enseñanza denominada STEM que responde a las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, ha cobrado relevancia en la educación contemporánea, dado su impacto en el desarrollo de competencias cognitivas y la solución de problemas en contextos reales, a diferencia de los modelos tradicionales que segmentan las disciplinas, la interdisciplinariedad busca la integración de conocimientos, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y la aplicabilidad del aprendizaje. Según Herrera et al. (2024), la enseñanza STEM basada en metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación, mejora la retención del conocimiento y el desempeño académico al fomentar una participación más dinámica de los estudiantes.

Sin embargo, a pesar de los beneficios documentados, la implementación de la interdisciplinariedad en la enseñanza STEM enfrenta desafíos significativos, en muchos casos, los docentes carecen de formación adecuada para diseñar estrategias que integren las diferentes áreas del conocimiento, limitando el desarrollo de un aprendizaje significativo. Basurto et al. (2023), señalan que, tras la pandemia, los maestros han continuado aplicando metodologías multidisciplinarias en lugar de interdisciplinarias, lo que sugiere una brecha en la capacitación docente para el trabajo colaborativo, este problema genera un vacío en la formación de los estudiantes, quienes requieren una educación más contextualizada y articulada para afrontar los desafíos actuales.

La importancia de abordar esta problemática radica en la necesidad de transformar la enseñanza STEM en un proceso integral y conectado con la realidad. Estudios como el de Rojas y Gras (2023), destacan que la educación STEM no solo debe enfocarse en la adquisición de conocimientos técnicos, sino también en el desarrollo de habilidades socioemocionales y en la resolución de problemas a través de enfoques interdisciplinarios, en este sentido, la presente investigación busca analizar el efecto de la interdisciplinariedad en la enseñanza STEM sobre el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Desde un punto de vista contextual, la interdisciplinariedad en la educación STEM ha sido promovida en diversas iniciativas educativas internacionales, en Finlandia, por ejemplo, la enseñanza se ha reformulado a través de proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes asumen un rol activo en su aprendizaje, lo que ha permitido mejorar la autonomía y la creatividad en la resolución de problemas.



En América Latina, algunos sistemas educativos han comenzado a implementar enfoques similares, aunque con limitaciones estructurales y metodológicas que dificultan su adopción generalizada.

Bajo este marco, el problema central de este estudio radica en la falta de estrategias efectivas que permitan la integración real de las disciplinas STEM en el proceso educativo. La pregunta de investigación que guía este análisis es: ¿Cómo influye la interdisciplinariedad en la enseñanza STEM en la construcción de un aprendizaje significativo en los estudiantes? En correspondencia con esta interrogante, el objetivo general de la investigación es examinar el impacto del enfoque interdisciplinario en la enseñanza STEM en el aprendizaje significativo, identificando estrategias didácticas que favorezcan la integración efectiva de las disciplinas científicas y tecnológicas.

### **Fundamentos conceptuales de la interdisciplinariedad en STEM**

La interdisciplinariedad en la educación STEM se define como la integración de múltiples disciplinas en un enfoque educativo que permite a los estudiantes resolver problemas complejos a través de la combinación de conocimientos y metodologías diversas. Según Macancela et al., (2020), este modelo de enseñanza busca superar la fragmentación del conocimiento y promover una visión más integral del aprendizaje.

El enfoque interdisciplinario no se limita a la enseñanza de conceptos aislados, sino que favorece la interconexión entre ellos, permitiendo una comprensión más profunda y significativa, en la educación STEM, esta integración fomenta el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, aspectos fundamentales para la innovación en la sociedad actual. García et al. (2023), destacan que la educación STEM debe estar basada en un modelo interdisciplinario para facilitar la enseñanza de conceptos aplicados a situaciones del mundo real, promoviendo una mayor alfabetización científica y tecnológica.

Las características principales de la interdisciplinariedad en STEM incluyen la colaboración entre disciplinas, la aplicación de metodologías activas y la conexión del aprendizaje con contextos reales. Chavarría y Guede (2023), señalan que el desarrollo de la educación STEM requiere de un diálogo continuo entre las disciplinas para generar modelos pedagógicos más integradores y efectivos, este enfoque permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo real.



Es por ello que el concepto de interdisciplinariedad se diferencia de la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la forma en que las disciplinas se relacionan y cooperan dentro del proceso educativo. La multidisciplinariedad implica la yuxtaposición de diversas disciplinas sin una interacción real entre ellas, mientras que la interdisciplinariedad fomenta la colaboración y el intercambio de métodos y herramientas entre diferentes áreas del conocimiento, en un enfoque multidisciplinario, los docentes trabajan de manera paralela, abordando un mismo tema desde diferentes perspectivas sin una integración efectiva de los conocimientos.

Por otro lado, en la interdisciplinariedad, existe una transferencia de conocimientos y metodologías, lo que permite una mayor conexión entre las disciplinas y una mejor comprensión de los fenómenos estudiados. La transdisciplinariedad, en cambio, va un paso más allá al fusionar completamente las disciplinas, generando nuevas áreas de conocimiento, este enfoque implica una integración total, donde las fronteras entre las disciplinas desaparecen y se busca una síntesis que permita abordar problemas complejos desde una perspectiva holística.

Según Macancela et al. (2020), la transdisciplinariedad en STEM se considera un modelo ideal para la educación del futuro, ya que permite un aprendizaje más dinámico y adaptable a los cambios tecnológicos y científicos. En el ámbito educativo, la elección entre estos enfoques depende del objetivo de aprendizaje y del contexto en el que se implementen. La interdisciplinariedad es la estrategia más utilizada en la enseñanza STEM, ya que facilita la integración de conocimientos sin perder la estructura disciplinar, permitiendo una formación más equilibrada y aplicable a la realidad.

De igual manera, el aprendizaje significativo en la educación STEM se fortalece a través de la interdisciplinariedad, ya que este enfoque permite conectar conceptos de diferentes áreas y aplicarlos en la solución de problemas reales. García et al. (2023) destacan que la integración de disciplinas en STEM mejora la capacidad de los estudiantes para comprender fenómenos complejos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Uno de los principales beneficios del enfoque interdisciplinario es la mejora en la retención del conocimiento, cuando los estudiantes pueden relacionar la información de diversas disciplinas en un contexto práctico, el aprendizaje se vuelve más profundo y duradero. Además, este enfoque fomenta la



creatividad y la innovación, al permitir que los estudiantes exploren múltiples soluciones a un mismo problema desde diferentes perspectivas.

Otro beneficio clave es el desarrollo de habilidades socioemocionales, como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. En un entorno interdisciplinario, los estudiantes deben colaborar con compañeros que tienen diferentes conocimientos y enfoques, lo que les ayuda a mejorar sus competencias en liderazgo y resolución de conflictos. Según Macancela et al. (2020), la educación STEM con un enfoque interdisciplinario prepara mejor a los estudiantes para los desafíos del mundo laboral, donde la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios es altamente valorada.

En términos de impacto educativo, la implementación de estrategias interdisciplinarias ha demostrado mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Chavarría y Guede (2023) señalan que los modelos de enseñanza STEM basados en la interdisciplinariedad han logrado aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, ya que les permite ver la utilidad de los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana y en su futuro profesional.

La interdisciplinariedad en la educación STEM es un enfoque esencial para el aprendizaje significativo, ya que permite integrar conocimientos, desarrollar habilidades clave y preparar a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro, su aplicación en los sistemas educativos requiere un cambio en la formación docente y en los planes de estudio, con el objetivo de fomentar una enseñanza más conectada con la realidad y con las demandas del mundo moderno.

### **Estrategias didácticas y metodologías interdisciplinarias en STEM**

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se ha consolidado como una estrategia eficaz para la enseñanza interdisciplinaria en STEM. Este enfoque permite que los estudiantes enfrenten problemas reales mediante la integración de conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Ramos y Núñez (2024), destacan que la implementación del ABP en la educación STEM no solo mejora la capacidad de resolución de problemas, sino que también fortalece la autonomía y la creatividad en los estudiantes.

La resolución de problemas es un componente esencial del enfoque STEM, ya que permite desarrollar el pensamiento crítico y analítico. Según Alcivar et al. (2023), la aplicación del ABP dentro de metodologías STEM facilita la conexión entre teoría y práctica, permitiendo que los estudiantes



apliquen los conocimientos adquiridos en situaciones concretas, sin embargo, su implementación requiere una capacitación docente adecuada para diseñar proyectos alineados con los objetivos educativos y que abarquen múltiples disciplinas de manera efectiva.

Uno de los desafíos en la aplicación del ABP en STEM es la necesidad de desarrollar un currículo flexible que permita la integración de las áreas de conocimiento. Guanotuña et al. (2024), señalan que los docentes enfrentan dificultades en la planificación de proyectos interdisciplinarios debido a la falta de directrices claras en los planes de estudio tradicionales. A pesar de esto, los resultados muestran que los estudiantes que aprenden bajo esta metodología desarrollan una mejor comprensión de los conceptos científicos y tecnológicos, así como una mayor motivación por el aprendizaje.

El uso de tecnologías emergentes ha transformado la enseñanza STEM, proporcionando herramientas que favorecen el aprendizaje significativo, la gamificación se ha convertido en una estrategia efectiva para aumentar el compromiso de los estudiantes, integrando mecánicas de juego en el proceso educativo. Núñez et al. (2023), afirman que la gamificación en STEM mejora la motivación y el rendimiento académico, ya que permite a los estudiantes aprender de manera interactiva y atractiva.

La robótica educativa es otra estrategia interdisciplinaria que ha ganado relevancia en el ámbito STEM, Ramos y Núñez (2024) destacan que la robótica permite a los estudiantes aplicar conocimientos de matemáticas y física en la resolución de problemas reales, fortaleciendo la conexión entre teoría y práctica. Además, favorece el desarrollo del pensamiento computacional y el trabajo en equipo, habilidades clave para la formación en áreas tecnológicas.

La realidad aumentada (RA) también ha demostrado ser una herramienta valiosa en la enseñanza STEM. Guanotuña et al. (2024). señalan que la RA permite visualizar fenómenos complejos de manera interactiva, facilitando la comprensión de conceptos abstractos en ciencias y matemáticas, sin embargo, la falta de infraestructura tecnológica en algunas instituciones educativas limita su implementación, lo que genera una brecha en el acceso a este tipo de recursos.

La combinación de gamificación, robótica y realidad aumentada en la educación STEM no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también fomenta el interés de los estudiantes en disciplinas científicas y tecnológicas. Sin embargo, su integración requiere una actualización constante de los docentes y una inversión en recursos tecnológicos adecuados.



Por su parte, la implementación de planes de estudio con enfoque interdisciplinario en STEM representa un desafío para los sistemas educativos, debido a la necesidad de reorganizar los contenidos y metodologías tradicionales. Alcivar et al. (2023) argumentan que la falta de formación en metodologías interdisciplinarias limita la capacidad de los docentes para integrar los contenidos de manera efectiva.

Uno de los principales retos es la rigidez de los currículos actuales, que segmentan el conocimiento en disciplinas aisladas. Núñez et al. (2023) señalan que la interdisciplinariedad en STEM requiere una mayor flexibilidad en los programas de estudio, permitiendo que los docentes diseñen experiencias de aprendizaje integradas y contextualizadas, en este sentido, la colaboración entre diferentes áreas del conocimiento es clave para la estructuración de un currículo interdisciplinario.

A pesar de las dificultades, el diseño de planes de estudio con enfoque interdisciplinario en STEM ofrece múltiples oportunidades. Guanotuña et al. (2024), destacan que la implementación de estos modelos educativos permite mejorar la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real, fomentando habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la innovación, además, favorece la formación de ciudadanos con una visión integral del conocimiento, capaces de aplicar la ciencia y la tecnología en distintos contextos.

El éxito de la implementación de estos planes de estudio depende en gran medida del apoyo institucional y de la capacitación continua de los docentes, la inversión en formación y recursos educativos adecuados puede facilitar la transición hacia un modelo educativo más dinámico y conectado con la realidad actual.

Las estrategias didácticas y metodologías interdisciplinarias en STEM permiten transformar el proceso educativo y mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes. La aplicación del ABP y la resolución de problemas en STEM facilita la conexión entre teoría y práctica, potenciando el desarrollo de habilidades clave, la integración de la gamificación, la robótica educativa y la realidad aumentada en la enseñanza interdisciplinaria contribuye a una experiencia de aprendizaje más atractiva e interactiva.

El diseño de planes de estudio con un enfoque interdisciplinario en STEM representa un reto, pero también una oportunidad para mejorar la educación científica y tecnológica, la capacitación docente y



la flexibilización curricular son elementos fundamentales para la implementación efectiva de estos modelos educativos.

El avance en la enseñanza interdisciplinaria en STEM requiere un esfuerzo conjunto entre docentes, instituciones educativas y organismos gubernamentales, la adopción de metodologías innovadoras permitirá formar a los estudiantes con las competencias necesarias para enfrentar nuevos desafíos, promoviendo una educación más equitativa y de calidad.

### **Impacto de la interdisciplinaria en el aprendizaje significativo**

El aprendizaje interdisciplinario dentro del enfoque STEM se ha convertido en una estrategia clave para mejorar el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades en los estudiantes. De acuerdo con Espinosa (2024), la integración de este enfoque en la educación general básica ha generado un impacto significativo en la motivación, creatividad y capacidad de resolución de problemas de los estudiantes, se ha observado que los estudiantes expuestos a metodologías interdisciplinarias en STEM muestran un mayor compromiso con su aprendizaje, ya que logran conectar de manera efectiva los conceptos de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en contextos reales.

El pensamiento crítico es una de las habilidades más fortalecidas por el enfoque interdisciplinario. Según Herrera et al. (2024), la combinación de distintas disciplinas dentro del aprendizaje STEM permite que los estudiantes desarrollen un análisis más profundo de los problemas, facilitando la toma de decisiones y la formulación de hipótesis en diferentes escenarios educativos, además, la creatividad se ve potenciada debido a la necesidad de integrar conocimientos diversos para encontrar soluciones innovadoras a los desafíos planteados en el aula.

No obstante, la falta de capacitación docente sigue siendo un obstáculo para la implementación efectiva del enfoque interdisciplinario en STEM. Espinosa (2024) menciona que aproximadamente el 60 % de los estudios revisados reportan deficiencias en la formación de los docentes, lo que impacta negativamente en la enseñanza de contenidos interdisciplinarios, en consecuencia, la formación continua del personal docente es una necesidad imperante para garantizar que la interdisciplinaria cumpla con sus objetivos educativos.

El éxito de la implementación de la interdisciplinaria en STEM depende en gran medida de la percepción y preparación de los docentes. Según Cuichán y Carrera (2024), los docentes que han sido



capacitados en metodologías interdisciplinarias tienden a valorar positivamente su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, aquellos que no han recibido formación específica suelen manifestar dificultades para conectar las diferentes disciplinas y adaptar sus estrategias pedagógicas al enfoque STEM.

Un aspecto relevante identificado en el estudio de Sanipatin (2025), es que los docentes consideran que la enseñanza STEM interdisciplinaria requiere de un rediseño curricular que facilite la integración efectiva de los contenidos. La fragmentación tradicional del conocimiento en áreas separadas sigue siendo una barrera para la implementación de estrategias interdisciplinarias, además, la falta de recursos tecnológicos y materiales didácticos adecuados también afecta la percepción de los docentes sobre la viabilidad de este enfoque en sus aulas.

Otro hallazgo importante es la necesidad de acompañamiento institucional para que la interdisciplinariedad en STEM sea efectiva. Espinosa (2024) señala que los docentes que trabajan en instituciones que promueven activamente la enseñanza interdisciplinaria a través de capacitaciones y acceso a recursos muestran una mayor predisposición a implementar estrategias innovadoras, por lo tanto, es fundamental que las políticas educativas respalden la formación y el desarrollo profesional de los docentes en esta área.

La interdisciplinariedad en STEM ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades en los estudiantes, la evaluación de su impacto muestra que fortalece el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, habilidades fundamentales en el mundo actual, sin embargo, su implementación requiere de docentes capacitados y de políticas educativas que favorezcan la integración de las disciplinas.

Las percepciones docentes sobre la interdisciplinariedad en STEM varían dependiendo de la formación y los recursos disponibles en sus instituciones, aquellos que cuentan con un respaldo adecuado muestran una actitud positiva y mayores posibilidades de éxito en su implementación. Los casos de éxito a nivel internacional evidencian que el aprendizaje interdisciplinario en STEM es una estrategia viable y beneficiosa, no obstante, persisten desafíos relacionados con la capacitación docente y la disponibilidad de recursos tecnológicos, superar estos obstáculos permitirá consolidar un modelo educativo más integral y pertinente para los estudiantes.



## **METODOLOGÍA**

El enfoque cualitativo se caracteriza por la exploración profunda de fenómenos complejos a través del análisis de percepciones, interpretaciones y experiencias, permite interpretar realidades subjetivas y contextuales, facilitando el análisis de tendencias y relaciones en un campo determinado (Alban et al., 2020).

La interdisciplinariedad en la enseñanza STEM implica la interacción de múltiples disciplinas y metodologías, lo que requiere un análisis interpretativo más que numérico y la investigación cualitativa es pertinente para este estudio porque permite examinar el impacto de la integración disciplinaria en la educación STEM desde diferentes perspectivas, a través del análisis de documentos y estudios previos, se puede comprender cómo se han implementado estrategias interdisciplinarias, cuáles han sido sus efectos y qué desafíos han surgido en el proceso.

El enfoque descriptivo busca caracterizar fenómenos específicos y proporcionar detalles sobre sus atributos esenciales, permite identificar patrones, estructuras y características fundamentales dentro de un objeto de estudio sin manipular variables. Por otro lado, el enfoque exploratorio se orienta hacia la indagación de nuevas perspectivas sobre un tema poco investigado o que presenta vacíos en el conocimiento, este tipo de investigación ayuda a comprender tendencias y a formular hipótesis para estudios futuros (Silador, 2023).

El estudio requiere un enfoque descriptivo porque se analizarán estrategias de enseñanza, impacto en el aprendizaje y percepción docente sobre la integración de disciplinas en la educación STEM. Asimismo, se considera exploratorio porque busca identificar nuevas formas de implementación interdisciplinaria y evaluar su efectividad en el desarrollo del aprendizaje significativo, dado que la literatura científica sobre interdisciplinariedad en STEM sigue en expansión, es fundamental explorar su aplicabilidad y sus implicaciones en diferentes contextos educativos.

La investigación documental se basa en la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes escritas y audiovisuales. La investigación bibliográfica, en particular, se enfoca en la revisión sistemática de libros, artículos científicos y documentos académicos que aportan evidencia sobre el objeto de estudio (Maldonado et al., 2023).



Dado que el estudio sobre la interdisciplinariedad en STEM se fundamenta en el análisis de modelos educativos y metodologías previas, la investigación documental-bibliográfica es la más adecuada, se revisarán artículos científicos publicados en los últimos cinco años, en español e inglés, para asegurar la actualidad y pertinencia de la información, la selección de fuentes confiables permitirá contrastar diferentes perspectivas y consolidar una base teórica que sustente las conclusiones del estudio.

El método teórico se utiliza para conceptualizar, interpretar y explicar fenómenos a partir del análisis de teorías existentes (Iturralde & Soria, 2021). En este estudio, permitirá establecer las bases conceptuales de la interdisciplinariedad en STEM y su efecto en el aprendizaje significativo.

El método inductivo parte de la observación y el análisis de casos particulares para formular generalizaciones, por otro lado, el método deductivo emplea principios generales para llegar a conclusiones específicas (Jiménez, 2023). Ambos enfoques serán empleados en este estudio para analizar datos extraídos de investigaciones previas y generar inferencias aplicables a la enseñanza STEM.

El método analítico consiste en descomponer la información en elementos esenciales para su estudio detallado, en contraste, el método sintético permite integrar los hallazgos para obtener una visión global del fenómeno (Ñaupas et al., 2018). La combinación de estos métodos facilitará la comprensión del impacto de la interdisciplinariedad en STEM y su relación con el aprendizaje significativo.

El análisis documental es una técnica utilizada en investigaciones cualitativas para examinar información contenida en textos científicos, informes, libros y documentos oficiales, esta técnica permite extraer, categorizar e interpretar información relevante para responder a las preguntas de investigación (Romero et al., 2021).

Para este estudio, el análisis documental se enfocará en la revisión de artículos científicos publicados en revistas indexadas en los últimos cinco años, tanto en español como en inglés, la selección de fuentes se basará en criterios de relevancia, pertinencia y rigor académico, este análisis permitirá identificar tendencias, desafíos y buenas prácticas en la enseñanza interdisciplinaria de STEM. Finalmente, se integrarán los resultados obtenidos para formular conclusiones sobre la relación entre la interdisciplinariedad en STEM y el aprendizaje significativo, este proceso permitirá generar un marco teórico respaldado por evidencia científica, facilitando la interpretación y discusión de los resultados.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la interdisciplinariedad en STEM revela una transformación en la concepción del aprendizaje, donde la integración de disciplinas no solo amplifica la comprensión de los conceptos científicos, sino que también reconfigura la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. Los hallazgos sugieren que el impacto de este enfoque no se limita a la adquisición de información, sino que modifica las estructuras cognitivas al fomentar el pensamiento sistémico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas en escenarios reales.

**Tabla 1.** *Interdisciplinariedad en la enseñanza STEM*

Autor y Año	Influencia de la interdisciplinariedad en STEM	Impacto en el aprendizaje significativo	Estrategias didácticas para la integración de STEM
(Cuichán & Carrera, 2024)	El enfoque STEM fomenta una educación científica integrada, conectando la teoría con la práctica y promoviendo el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en contextos reales.	Los estudiantes desarrollan una mejor comprensión de los fenómenos naturales y tecnológicos, fortaleciendo su autonomía y habilidades científicas.	Uso de proyectos de aprendizaje basado en problemas para fomentar la experimentación científica y la investigación autónoma.
(Sanipatin, 2025)	El modelo STEAM potencia el aprendizaje interdisciplinario al incluir artes en STEM, estimulando la creatividad y el pensamiento crítico en la educación inicial.	La integración del arte en STEM fomenta un aprendizaje significativo al involucrar elementos culturales y de expresión creativa en el proceso educativo.	Incorporación de herramientas digitales y robótica educativa para fortalecer la enseñanza interdisciplinaria en educación inicial.
(Sanipatin, 2025)	La interdisciplinariedad en STEM permite la transformación curricular, asegurando metodologías que se ajusten a las necesidades de los estudiantes y su contexto educativo.	El diseño de estrategias interdisciplinarias en STEM permite una mayor retención del conocimiento y una mejor aplicación de conceptos en la vida cotidiana.	Aplicación de metodologías activas como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos para mejorar la integración de STEM.
(Ramos & Núñez, 2024)	El enfoque STEM fortalece la resolución de problemas y la gestión académica, integrando estrategias didácticas que impulsan el pensamiento lógico y matemático.	El enfoque STEM mejora el rendimiento académico al desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en múltiples contextos.	Desarrollo de estrategias de enseñanza híbrida que combinan teoría y práctica en entornos educativos diversos.
(Guanotuña et al., 2024)	La adaptación de STEM-STEAM en la educación contribuye a la recuperación académica, enfatizando la	El modelo STEM-STEAM postpandemia permite superar deficiencias en el	Implementación de entornos colaborativos en STEM que permiten el aprendizaje



	resiliencia y la integración de disciplinas científicas.	aprendizaje mediante enfoques integradores y colaborativos.	interdisciplinario y la interacción con tecnologías emergentes.
(Núñez et al., 2023)	La educación STEM en Latinoamérica evidencia la necesidad de metodologías interdisciplinarias para mejorar la enseñanza de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.	Las estrategias didácticas interdisciplinarias aumentan la motivación estudiantil y su capacidad para aplicar conocimientos en situaciones del mundo real.	Uso de simulaciones y laboratorios virtuales para fortalecer la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos.
(Macancela et al., 2020)	El aprendizaje interdisciplinar en STEM intensifica habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración en diversos niveles educativos.	Los programas de formación docente en STEM favorecen la enseñanza efectiva y facilitan la adquisición de conocimientos interdisciplinarios.	Diseño de programas de capacitación para docentes en metodologías interdisciplinarias de STEM.
(García et al., 2023)	Los programas formativos STEM impactan positivamente en los modelos mentales y actitudes de los docentes, promoviendo una enseñanza más integrada y efectiva.	El enfoque STEM transforma la percepción de los estudiantes sobre la ciencia y la tecnología, impulsando el aprendizaje basado en la experiencia.	Incorporación de elementos de ingeniería y diseño en proyectos STEM para mejorar la aplicabilidad del conocimiento.
(Basurto et al., 2023)	En el contexto educativo postpandemia, la interdisciplinaria ha sido clave para reestructurar la enseñanza STEM y mejorar la formación docente.	Los enfoques interdisciplinarios en STEM han permitido mejorar las habilidades socioemocionales y la interacción en el aula, promoviendo una educación más integral.	Elaboración de proyectos interdisciplinarios que incluyan diversas disciplinas científicas y su impacto en la vida cotidiana.
(Rojas & Gras, 2023)	STEM en preescolar y primaria se consolida como una estrategia inclusiva y universal, promoviendo la integración de competencias científicas y tecnológicas desde edades tempranas.	La educación STEM desde edades tempranas genera un impacto positivo en la formación de pensamiento lógico y habilidades científicas para el futuro.	Fomento de la participación estudiantil en actividades STEM a través de concursos, ferias científicas y trabajo colaborativo.

Elaborado por los autores

Uno de los puntos más relevantes es la correlación entre el aprendizaje interdisciplinario y la motivación estudiantil, se observa que los estudiantes expuestos a metodologías STEM con enfoque integrador demuestran mayor compromiso, una mejor retención del conocimiento y una disposición más activa hacia la exploración científica, esto se debe a que la enseñanza tradicional, fragmentada en



disciplinas aisladas, restringe la posibilidad de establecer conexiones significativas entre los saberes, mientras que la interdisciplinariedad proporciona un contexto holístico que facilita la aplicabilidad del conocimiento.

Otro aspecto crítico es la influencia de la formación docente en la implementación exitosa del modelo STEM. Los estudios revisados coinciden en que, si bien los beneficios del aprendizaje interdisciplinario son evidentes, su ejecución efectiva depende en gran medida de la capacitación y el acompañamiento pedagógico de los educadores, la resistencia al cambio, la falta de recursos tecnológicos y la rigidez curricular siguen siendo barreras que limitan la adopción de este enfoque en diversos entornos educativos.

Desde una perspectiva metodológica, la implementación de estrategias interdisciplinares requiere un rediseño del proceso de enseñanza, donde se combinen métodos activos como la gamificación, la robótica educativa y el aprendizaje basado en proyectos, no se trata solo de incluir más tecnología en el aula, sino de promover experiencias educativas en las que el estudiante se convierta en el eje central del proceso de aprendizaje.

En síntesis, la interdisciplinariedad en STEM se posiciona como un catalizador del aprendizaje significativo, pero su consolidación depende de una transformación estructural en la educación, los hallazgos sugieren que la clave del éxito radica en la combinación de formación docente, flexibilidad curricular y el uso de estrategias didácticas innovadoras que fomenten la integración del conocimiento en contextos reales.

**Tabla 2.** Estrategias para promover la interdisciplinariedad y la enseñanza STEM

<b>Nombre de la Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Alcance</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<b>STEM Interactivo 360°</b>	Crear experiencias interactivas que integren conceptos científicos con experimentación y tecnología.	Aplicable en aulas de primaria y secundaria con acceso a dispositivos tecnológicos.	Mayor motivación y comprensión en el aprendizaje STEM a través de interacción y experimentación.
<b>Aprendizaje Inmersivo con Realidad</b>	Implementar realidad aumentada para visualizar conceptos abstractos en	Útil para todos los niveles educativos en asignaturas de ciencia,	Mejora en la retención de conceptos abstractos mediante experiencias



<b>Aumentada</b>	STEM de manera tangible.	tecnología e ingeniería.	visuales inmersivas.
<b>Desafíos STEM Colaborativos</b>	Diseñar proyectos grupales donde estudiantes de diferentes áreas trabajen en retos STEM.	Dirigido a estudiantes de secundaria y bachillerato en entornos colaborativos.	Desarrollo del pensamiento crítico y colaboración en la resolución de problemas STEM.
<b>Simulaciones Científicas Gamificadas</b>	Convertir conceptos científicos complejos en juegos y simulaciones interactivas.	Implementable en secundaria y educación superior con plataformas de gamificación.	Aumento del interés en ciencias y tecnología a través de la ludificación del aprendizaje.
<b>Ecosistemas de Innovación Escolar</b>	Fomentar la colaboración entre estudiantes, docentes y expertos para resolver problemas reales.	Focalizado en instituciones con programas STEM o interés en la innovación educativa.	Generación de soluciones innovadoras a problemas locales con base en STEM.
<b>Exploración STEM con IA</b>	Incorporar inteligencia artificial en la enseñanza STEM para analizar y predecir fenómenos científicos.	Aplicable en secundaria y educación superior con recursos tecnológicos accesibles.	Fortalecimiento de la capacidad analítica en el uso de datos para la toma de decisiones científicas.
<b>Aprendizaje Basado en Ciencia Ciudadana</b>	Vincular la enseñanza STEM con proyectos de investigación ciudadana en el entorno local.	Abarca todas las edades mediante la participación en proyectos de ciencia comunitaria.	Mayor conciencia sobre el impacto de la ciencia en la vida cotidiana mediante la participación activa.

Elaborado por los autores

Las estrategias propuestas para fomentar la interdisciplinariedad en la enseñanza STEM destacan por su enfoque innovador y su capacidad para transformar la experiencia educativa, estas metodologías no solo promueven la integración de disciplinas científicas y tecnológicas, sino que también potencian el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en contextos reales.

La incorporación de herramientas como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, amplía el acceso a experiencias prácticas, eliminando barreras de aprendizaje, además, el enfoque colaborativo



de iniciativas como los desafíos STEM y los ecosistemas de innovación escolar refuerza la interacción entre estudiantes, docentes y expertos, consolidando un aprendizaje más dinámico y significativo.

## **CONCLUSIONES**

El análisis de la interdisciplinariedad en la enseñanza STEM y su efecto en el aprendizaje significativo evidencia que la integración de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y matemáticas favorece un aprendizaje más profundo y aplicable, la fragmentación tradicional del conocimiento limita la capacidad de los estudiantes para establecer conexiones entre conceptos, mientras que la interdisciplinariedad promueve un enfoque holístico que fortalece el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en contextos reales.

Los hallazgos sugieren que el éxito de este modelo educativo depende en gran medida de la formación docente y de la disposición de los sistemas educativos para flexibilizar sus planes de estudio. La resistencia al cambio, la falta de capacitación y la ausencia de recursos tecnológicos siguen siendo barreras que limitan su implementación, lo que resalta la necesidad de políticas educativas que fomenten la integración de STEM en los currículos de manera efectiva.

Las estrategias didácticas innovadoras, como la gamificación, la robótica educativa, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de realidad aumentada, han demostrado ser herramientas clave para fomentar la interdisciplinariedad. Su aplicación ha mejorado la motivación estudiantil, facilitado la comprensión de conceptos complejos y promovido la adquisición de habilidades fundamentales, sin embargo, para maximizar su impacto, es necesario un enfoque integral que incluya formación continua para docentes, infraestructura adecuada y una cultura educativa que valore la experimentación y el aprendizaje colaborativo.

En conclusión, la interdisciplinariedad en STEM se posiciona como un catalizador del aprendizaje significativo, su implementación efectiva no solo transforma la enseñanza de las ciencias y la tecnología, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno con una visión integrada y orientada a la solución de problemas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alban, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163–173.  
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Alcivar, A., Delgado, M. C., Daza, M. C., Domínguez, D., & Pita, M. L. (2023). Metodología STEAM e interdisciplinariedad: dos aliadas en la transformación curricular. *Fipcaec*, 39, 8(4), 32–49.  
<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v8i3> FIPCAEC
- Basurto, P., Loor, D., Bravo, R., Cantos, X., & Rodríguez, M. (2023). La interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad en el contexto educativo postpandemia. *Polo Del Conocimiento*, 8(8), 2487–2504. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i8>
- Chavarría, C., & Guede, R. (2023). La educación STEM como práctica transdisciplinar en la educación secundaria y bachillerato. *Revista Iberoamericana de Educación*, 92(1), 61–70.  
<https://doi.org/10.35362/rie9215804>
- Cuichán, L., & Carrera, O. (2024). Enfoque STEM en la educación y formación docente en el Distrito Noroccidente de la Mancomunidad del Chocó Andino. *Revista Mamakuna*, 23, 48–62.  
<https://doi.org/10.70141/mamakuna.23.946>
- 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>
- García, A., Arias, M. D., González, F., & Aguilera, D. (2023). Análisis del impacto de un programa formativo STEM en los modelos mentales y la actitud de docentes en formación. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, 16(32), 39–50. <https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.8748>
- Guanotuña, G., Pujos, A., Oñate, M., Ponce, M., Carrillo, E., Delgado, N., Vásconez, E., & Calvopiña, M. (2024). Adaptación de la Metodología STEM-STEAM en la educación postpandemia : un enfoque integral para la recuperación académica. *REVISTA INVECOM “Estudios Transdisciplinarios En Comunicación y Sociedad,”* 4(2), 1–12.  
<https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3144/391>
- Herrera, J., Hernández, C., Montes De Oca, I., Triviño, J., & Vargas, H. (2024). Estrategias de



- Enseñanza STEM : Un Análisis de Métodos Activos en el Aula. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 2(3), 17–33. <https://doi.org/10.62131/MLAJ- V2-N3-002>
- Iturralde, C., & Soria, V. (2021). Metodología de la investigación. In *Editorial e Imprenta de la Universidad de Guayaquil*. <https://libros.ug.edu.ec/index.php/editorial/catalog/view/47/47/189>
- Jiménez, J. (2023). Metodología e investigación: ¿es posible superar el reduccionismo científico? *Cuadernos De Pensamiento*, 2(36), 21–50. <https://doi.org/10.51743/cpe.392>
- Macancela, G., García, D., Erazo, C., & Erazo, J. (2020). Comprensión del aprendizaje interdisciplinar desde la educación STEM. *Episteme Koinonia*, 3(1), 117. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i1.995>
- Maldonado, F., Álvarez, R., Maldonado, P., Cordero, G. de, & Capote, M. (2023). *Metodología de la investigación: De la teoría a la práctica*. Puerto Madero Editorial Académica. <https://doi.org/10.55204/pmea.24>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. In *Ediciones de la U* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Núñez, D., Vargas, V., Vásquez, F., Andrade, W., & Espinoza, F. (2023). Educación STEM: Una revisión de enfoques interdisciplinarios y mejores prácticas para fomentar habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2023–2045. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5453](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5453)
- Ramos, J., & Núñez, L. (2024). Enfoque STEM para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. *Revista InveCom*, 4(2), 1–20. <https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3128>
- Rojas, G., & Gras, M. (2023). *Educación STEM y su aplicación*. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2023/08/Educacion-STEM-y-su-aplicacion--preescolar-y-primaria.pdf>
- Romero, H., Real, J., & Ordoñez, L. (2021). Metodología de la Investigación. In *Edicumbre* (Vol. 1, Issue 1). [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA\\_DE\\_INVESTIG](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIG)



[ACION.pdf](#)

Sanipatin, B. (2025). El Modelo STEAM como Enfoque Pedagógico Innovador en la Educación Inicial de Ecuador. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades.*, 1–11.

<https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/1241>

Silador, R. (2023). *Manual de Investigación* (pp. 1–51). Instituto Superior Tecnológico Universitario.

<https://tecnologicolezaeta.edu.ec/wp-content/uploads/2023/09/MANUAL-DE->

[INVESTIGACION-2023-1.pdf](#)

