

Estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM orientada a la diversificación de prácticas de aprendizaje mediante la integración de la inteligencia artificial generativa IAG en el colegio Montemorel de Chía (2024)

Este proyecto de investigación aporta a la diversificación de las prácticas de aprendizaje integrando la IAG a través del diseño de una estrategia de formación docente que promueve el uso crítico, creativo y ético de la inteligencia artificial generativa (IAG) mediante el enfoque STEM, generando experiencias educativas contextualizadas en la resolución de problemas reales facilitando así un aprendizaje más dinámico, personalizado y efectivo.

José Gregorio Mesa Sánchez

Diana Carolina Reyes Turco

Ariana Janeree Castillo Muñoz

Programa de Maestría en Educación STEM para el Desarrollo Social

Asesor: Dr. Yonier Hernández Echavarría

2024

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
Introducción.....	5
Justificación.....	7
Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad.....	9
Diagnóstico de la realidad:.....	9
Identificación.....	9
Descripción.....	10
Formulación.....	13
Pregunta de investigación.....	13
Oportunidades de innovación.....	13
Alternativas de solución.....	14
Propósito y objetivos.....	15
Propósito.....	15
Objetivos.....	15
Objetivo general:.....	15
Objetivos específicos:.....	16
Matriz de medición de impacto educativo y social.....	16
Marco referencial.....	18
Marco contextual.....	18
Revisión de estado del arte.....	19
Marco teórico.....	32
Estrategias de formación docente.....	32
Enfoque STEM.....	34
Elementos claves para la implementación educativa.....	35
Retos y oportunidades en la transformación docente STEM.....	36
Bases pedagógicas del enfoque STEM.....	37
Diversificación de prácticas de aprendizaje.....	39
Diseño universal para el aprendizaje (DUA).....	41
Formación Docente en Diversificación e Innovación.....	42
Estilos de Aprendizaje.....	43
Inteligencia artificial.....	44
La inteligencia artificial en la educación.....	45
Integración de la IAG en el enfoque STEM.....	47
Desafíos éticos y responsabilidad en el uso educativo de la IAG.....	48
Marco conceptual.....	49

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Estrategias de Formación Docente.....	49
Enfoque STEM.....	50
Diversificación de prácticas de aprendizaje.....	51
Inteligencia artificial.....	51
Enfoque de investigación.....	52
Tipo de investigación.....	52
Tipo de estudio: Investigación acción educativa.....	53
Técnicas de recolección de información seleccionadas.....	53
Técnicas de análisis de la información seleccionada.....	55
Encuesta pre test (Anexo 1).....	55
Matriz de requerimientos y necesidades (Anexo 2).....	57
Entrevista grupo focal (Anexo 8).....	58
Formato de planificación de la estrategia (Anexo 3).....	59
Rúbrica de validación por expertos (Anexo 4).....	60
Rúbrica de validación por usuarios (Anexo 5).....	61
Procedimiento fases o momentos definidos para desarrollar el proyecto.....	63
Fase: Planificación.....	63
Fase: Acción.....	64
Fase: Observación.....	65
Fase: Reflexión.....	66
Producto o resultado esperado.....	67
Matriz de interesados y beneficiarios (Anexo 8).....	69
Recursos previstos.....	71
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	71
Conclusiones.....	75
Visión prospectiva del proyecto.....	79
Consideraciones éticas.....	80
Referencias.....	82

Resumen

Este proyecto de investigación analiza el impacto de la **diversificación de las prácticas de aprendizaje** mediante IAG a través del diseño de una estrategia de formación docente que promueva el uso crítico, creativo y ético de la inteligencia artificial generativa (IAG), generando experiencias educativas contextualizadas en la resolución de problemas reales facilitando así un

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

aprendizaje más dinámico, personalizado y efectivo. La investigación se llevó a cabo en el colegio Montemorel, con docentes de áreas académicas relacionadas con el enfoque STEM que participaron en la prueba piloto de una estrategia de formación docente sobre este enfoque. Dicha estrategia incluyó fases de alfabetización, capacitación y formación docente, con el propósito de integrar la IAG para la diversificación de las prácticas docentes.

La metodología empleada fue cualitativa, basada en encuestas y talleres prácticos aplicados antes y después de la intervención, de las cuales, los resultados evidencian una correlación positiva entre el uso de la IAG y el fortalecimiento de las competencias docentes, a su vez, se reflejó una mejora en la optimización del tiempo, el análisis metodológico y la diversificación de las prácticas docentes, de igual manera, la aplicación de la IAG permitió a los docentes diseñar actividades adaptadas al contexto y las necesidades e intereses de sus estudiantes, favoreciendo una educación más inclusiva, crítica y personalizada.

Aunque los hallazgos revelan beneficios significativos, se recomienda dar continuidad al proceso mediante estrategias de acompañamiento y seguimiento institucional al igual que procesos de capacitación permanente a los docentes. Es fundamental consolidar comunidades de práctica que garanticen el uso ético, reflexivo y creativo de la IAG en el aula. Este proyecto planteó una alternativa innovadora para la transformación educativa y el aprovechamiento de IAG como agentes de cambio y optimización en el ámbito escolar.

Palabras clave: *IAG, Estrategia de formación docente, Enfoque STEM, Diversificación pedagógica, Estilos de aprendizaje.*

Abstract

This project examines the impact of teacher literacy on the use of generative artificial intelligence (GAI) as a pedagogical tool in primary and secondary education. The study was conducted at Colegio Montemorel in Chía, involving teachers from various subject areas who participated in a pilot implementation of a teacher training strategy framed within the STEM approach. This strategy encompassed stages of digital literacy, training, and professional development, aimed at integrating GAI into teaching practices, both in curriculum design and lesson planning.

A qualitative methodology was employed, using surveys and hands-on workshops conducted before and after the intervention. The results revealed a positive correlation between the use of GAI and the strengthening of teaching competencies. Improvements were observed in time optimization, methodological analysis, and the diversification of instructional strategies. The application of GAI enabled teachers to design activities tailored to their students' contexts and needs, fostering a more inclusive, critical, and personalized learning environment.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Although the findings demonstrate significant benefits, it is recommended to ensure continuity through institutional follow-up strategies and ongoing training for the educational community. Establishing communities of practice is essential to promote the ethical, reflective, and creative use of GAI in the classroom. This study thus presents an innovative alternative for educational transformation, aligned with the demands of 21st-century education and the effective use of emerging technologies as agents of change within the school environment.

Keywords: Generative Artificial Intelligence (GAI), Teacher Training Strategy, STEM Approach, Pedagogical Diversification, Learning Styles.

Introducción

Desde la aparición de la revolución industrial 4.0, se han presentado nuevos retos y posibilidades a los que se enfrenta día a día la educación demandando una diversificación en las estrategias docentes convencionales. En consecuencia, a lo anterior, la inteligencia artificial generativa (IAG) emerge como un recurso en auge con gran potencial para mejorar los procesos de aprendizaje. No obstante, para su eficaz aplicación en el aula, no solo se necesita el acceso a la tecnología, sino también una formación docente apropiada que promueva su incorporación crítica, ética y creativa; en los procesos de aprendizaje se requiere que los docentes no sólo comprendan los principios tecnológicos, sino que también desarrollen habilidades para evaluar críticamente el uso de estas herramientas en el aula. Según la UNESCO (2025) “la IA debe potenciar y no reemplazar al docente”, y por ello en el Marco de Competencias en Inteligencia Artificial para Docentes del cual se habla en el mismo documento se establecen cinco dimensiones clave como ética de la IA, pensamiento centrado en el ser humano y pedagogía de la IA que destacan la necesidad de formación docente que preserve el rol educativo, priorice la equidad y promueva un enfoque crítico y humano

En el contexto educativo contemporáneo, la rápida evolución tecnológica plantea nuevos retos y oportunidades para el aprendizaje. Entre las innovaciones más relevantes se encuentra la inteligencia artificial generativa (IAG), la cual ofrece herramientas poderosas para transformar las estrategias de aprendizaje. Sin embargo, para aprovechar plenamente este potencial, es fundamental que los docentes cuenten con una formación integral que les permita incorporar efectivamente estas tecnologías dentro de un enfoque educativo interdisciplinario como el STEM.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

El presente proyecto de investigación se desarrolla en el Colegio Montemorel (2025) de Chía Cundinamarca, una Institución educativa privada con un modelo dialogante e interestructurante con un enfoque de aprendizaje basado en proyectos que a pesar de su compromiso con modelos pedagógicos innovadores basados en el aprendizaje activo y el diálogo, enfrenta desafíos en la diversificación de sus prácticas pedagógicas. A diferencia de estudios centrados en estudiantes, esta investigación tuvo como población objeto a docentes de áreas disciplinares STEM, quienes toman un rol fundamental en el desarrollo integral del presente proyecto de investigación y participaron activamente en la aplicación de la estrategia de formación docente, lo cual permite ampliar las posibilidades al diseñar experiencias de aprendizaje más contextualizadas, agregando versatilidad y empalme entre las diferentes áreas del conocimiento.

El análisis institucional y la experiencia formativa desarrollada durante el primer periodo académico de 2025 (Anexos 1,2,8) evidenciaron que si bien los docentes manifiestan interés en actualizar sus prácticas, existen barreras como la falta de formación específica en metodologías STEM, limitaciones en infraestructura tecnológica, restricciones de tiempo para la capacitación y resistencia al cambio metodológico.

El propósito central de este proyecto de investigación es aportar a los docentes una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM para la diversificación de prácticas de aprendizaje que fomenten el pensamiento crítico y creativo a través de un proceso de alfabetización, capacitación y formación. Este proyecto de investigación analiza el impacto de la incorporación de la IAG en la mejora del quehacer docente junto con las posibilidades y los desafíos que implica su implementación en el ámbito educativo (ver anexos post test).

La metodología de investigación adoptada en este trabajo es un enfoque cualitativo, permitiendo recoger datos mediante pruebas pre test y post test a 15 docentes del colegio Montemorel. muestra seleccionada debido lo cual incluye la participación de áreas como matemáticas, ciencias, tecnología, artística, entre otras, quienes asumieron un rol protagónico en la experimentación, reflexión y ajuste de las estrategias propuestas.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

La principal contribución del proyecto reside en una estrategia de formación que ayude a los docentes a la diversificación de prácticas que sean replicables, haciendo uso de herramientas de inteligencia artificial.

En conclusión, este proyecto de investigación evidenció la relevancia y complejidad de integrar la inteligencia artificial generativa (IAG) en el marco del enfoque STEM para diversificar las prácticas de aprendizaje. A lo largo del proceso, se detectaron fortalezas, como el interés y la validación de los docentes hacia el uso de tecnologías basadas en la IA, así como desafíos relacionados con la comprensión interdisciplinaria del enfoque STEM, las barreras organizacionales y tecnológicas presentes en la institución. La estrategia diseñada, aplicada y validada por los usuarios, demostró ser efectiva para fortalecer las competencias conceptuales, tecnológicas y pedagógicas de los docentes, facilitando una incorporación más crítica, creativa y ética de la IAG en el aula, lo que se evidenció tras la aplicación del instrumento post test.

Asimismo, este proyecto reafirma la necesidad de una formación continua, flexible y acompañada que responda a las demandas actuales de la educación, en la que la colaboración institucional y la mejora permanente de la infraestructura tecnológica serán esenciales para garantizar la sostenibilidad y el impacto a largo plazo. En definitiva, la investigación contribuye significativamente a construir una cultura educativa innovadora, inclusiva y dinámica, que aprovecha la IAG como una aliada estratégica para transformar el aprendizaje en contextos STEM.

Justificación

En el paso del tiempo la educación tradicional ha visto al estudiante como un receptor de conceptos, en donde cada uno de ellos se trabaja de manera aislada, lo que genera dificultad para que puedan resolver problemáticas de la vida real, es por esto que en la actualidad se han planteado diversas estrategias, llegando así al enfoque STEM, como señala (Ramos Doria & Núñez Urueta, 2024) “ en las aulas ayuda a formar los profesionales del futuro y fortalece la conciencia global del entorno, la creatividad y la innovación, el pensamiento crítico y la solución de problemas, la comunicación y colaboración”.

La implementación del enfoque STEM en el aula representa un desafío multifactorial, entre los cuales destaca la “formación de un profesorado competente para diseñar, gestionar y evaluar el

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

aprendizaje de manera integrada y contextualizada” (Silva-Hormazábal & Alsina, 2023). Dotar a los docentes de las herramientas necesarias es fundamental para alinear la práctica pedagógica con los objetivos de aprendizaje. No obstante, este proceso se ve dificultado por limitaciones en infraestructura y recursos por parte de las instituciones educativas. Por ello, resulta indispensable adoptar un enfoque integral que priorice la formación docente, garantizando así una implementación efectiva y sostenible del enfoque STEM.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, se pueden aplicar diversas herramientas que permitan al docente diversificar y enriquecer las prácticas de aprendizaje ofreciendo nuevas oportunidades para el diseño de experiencias educativas personalizadas y adaptativas destacando así a la inteligencia artificial generativa (IAG) así como lo expresa (Sánchez Vera, 2024) quien “indica que la IA puede ayudar en contextos educativos, pero que, para poder hacerlo adecuadamente, resulta importante que el docente pueda conocer estos sistemas para tomar las decisiones adecuadas, y si decide integrarlos, hacerlo en el marco de estrategias didácticas coherentes.”

Con el fin de garantizar un uso ético, adecuado y responsable en el ámbito educativo, se hace necesario formar al docente ante los diversos cambios que plantean las tecnologías emergentes como la IAG de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional en la publicación Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente, se “presentó los lineamientos para orientar los procesos formativos en el uso de las TIC con propósitos pedagógicos, entre los cuales se encuentran las competencias tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión y de investigación” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p 52), lo anterior con el objetivo que los docentes estén capacitados para diseñar e implementar estrategias mediadas por TIC que respondan a las necesidades educativas concretas para el sector educativo, de acuerdo al contexto y las necesidades del estudiante, esto conlleva a su vez a una optimización del tiempo mediante la automatización de tareas, ejercicios prácticos y evaluaciones, facilitando así la planificación de actividades STEM en contextos donde hay limitaciones económicas, de infraestructura, planteando herramientas flexibles para la implementación de diversos proyectos.

Por estas razones, resulta fundamental diseñar e implementar estrategias de formación docente que integren el enfoque STEM junto con el uso ético y contextualizado de la inteligencia artificial generativa. En este sentido, el Colegio Montemorel de Chía, Cundinamarca que actualmente se encuentra inmerso en la implementación de proyectos STEM con el fin que los estudiantes “adquieran mayor

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

conciencia sobre los desafíos del mundo actual y futuro, integrando el Aprendizaje de manera transversal, promoviendo la creatividad, la innovación y el trabajo en equipo a través de proyectos significativos” (Colegio Montemorel, s. f.) se presenta como un escenario idóneo para desarrollar esta iniciativa. Su contexto, necesidades y retos específicos ofrecen una oportunidad valiosa para diversificar las prácticas de aprendizaje y facilitar la adopción de diversos enfoques alineados con las demandas educativas contemporáneas.

El presente proyecto de investigación, que tiene como objeto de estudio la transformación de las prácticas educativas bajo el enfoque STEM mediante la integración de la IAG, se enmarca dentro de la línea de pensamiento STEM, contribuye al mismo en tanto al formar a los docentes, Se parte de la necesidad de transformar las prácticas tradicionales, frecuentemente centradas en la transmisión de contenidos, hacia enfoques más integrales, que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento, la construcción de competencias y la apertura a procesos inter y transdisciplinarios. En este sentido, se busca que la estrategia no solo aporte herramientas conceptuales y metodológicas, sino que también resignifiquen su rol, rompiendo con el paradigma del “asignaturismo” y avanzando hacia prácticas más reflexivas, sensibles y contextualizadas.

Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad

Diagnóstico de la realidad:

Identificación

A pesar del auge de tecnologías como la inteligencia artificial generativa (IAG), 14 de 24 de los docentes del colegio Montemorel pertenecientes a las áreas de matemáticas, ciencias, tecnología, artística, carecen de formación docente interdisciplinaria que les permita integrar el enfoque STEM en sus prácticas pedagógicas mientras que 8 de 24 docentes indica que el mayor problema es la falta de apoyo institucional, esto se evidencia con el análisis de la encuesta pre test de la cual se identifican los criterios a reforzar de esta manera la vinculación de esta herramienta tecnológica en la educación “tiene un gran potencial para enriquecer la educación, pero requiere planificación estratégica, formación docente continua y directrices claras para asegurar su uso ético y pedagógico” (Díaz Vera et al., 2024, p.61).

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

En el contexto educativo contemporáneo, la formación docente enfrenta el desafío de adaptarse a los cambios tecnológicos y metodológicos que demanda la sociedad del conocimiento. El enfoque STEM promueve la integración interdisciplinaria y el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, sin embargo, existe una brecha significativa en la preparación pedagógica de los docentes “Algunos pueden carecer de las habilidades necesarias para utilizar herramientas digitales de manera efectiva, lo que afecta la calidad en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje” (Cabezas & Carrera, 2024, p59).

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) en el entorno educativo ha abierto oportunidades para diversificar las prácticas de aprendizaje, personalizar contenidos y optimizar tanto la planificación como la evaluación docente “permitiendo crear materiales didácticos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. Asimismo, se ha encontrado que estas herramientas facilitan la generación de contenidos innovadores y motivadores, lo que resulta en una mayor participación y compromiso de los alumnos”(Díaz Vera et al., 2024, p63). No obstante, la adopción de la IAG también implica desafíos significativos: resistencia al cambio, falta de formación pedagógica específica y la necesidad de pautas claras para su empleo ético y responsable en el aula.

En este sentido, la creación y puesta en práctica de estrategias de formación docente bajo el enfoque STEM orientadas a la diversificación de prácticas de aprendizaje mediante IAG responde a la urgente necesidad de un enfoque integral el cual debe contemplar como lo señala el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) en España la “perspectiva humanista, uso ético y responsable, pensamiento crítico y evaluación de la IA, conocimiento básico de aspectos técnicos, integración pedagógica de la IA de forma efectiva en el proceso de aprendizaje, uso de la IA para el desarrollo profesional docente” (INTEF, 2025, p.16), garantizando ambientes de aprendizaje inclusivos y contextualizados, donde las tecnologías potencian y no sustituyen el rol fundamental del docente como mediador educativo.

Descripción

En la actualidad, la educación enfrenta el desafío de formar estudiantes capaces de responder a los problemas complejos del siglo XXI, mediante el desarrollo de competencias que trascienden “la mera transmisión de conocimientos, y en su lugar, deben fomentar la capacidad crítica, creativa y colaborativa

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

de los estudiantes para enfrentar los desafíos contemporáneos “(Llanga Vargas, Andrade Cuadrado, Orozco Brito, & Flores Brito, 2024, p. [1]). El enfoque STEM ha emergido como una respuesta a la fragmentación curricular tradicional, proponiendo la integración interdisciplinar y la contextualización del aprendizaje para abordar fenómenos auténticos y relevantes. Sin embargo, pese a su potencial, la implementación del enfoque STEM se encuentra limitada por factores como la falta de formación docente específica, la resistencia al cambio metodológico, y restricciones logísticas y de infraestructura, lo que obstaculiza la adopción de metodologías activas en el aula.

El surgimiento y democratización de tecnologías de inteligencia artificial generativa (IAG) representa una oportunidad significativa para transformar la práctica educativa, tanto por la diversidad de recursos pedagógicos que ofrece como por la posibilidad de personalizar y optimizar los procesos de aprendizaje. De acuerdo con Sánchez Vera (2024), el aprovechamiento efectivo de la IAG en la educación requiere una capacitación docente robusta, con el fin de garantizar su incorporación ética, responsable y contextualizada en las prácticas pedagógicas.

Este panorama cobra especial relevancia en el contexto del Colegio Montemorel, una institución privada ubicada en el municipio de Chía. La institución cuenta con un cuerpo académico de 24 docentes, donde el 80% son licenciados y el 20% restante posee estudios de posgrado, aunque solo una docente cuenta con formación específica en inteligencia artificial. Para esta investigación, se conformó una muestra representativa de 15 docentes teniendo en cuenta que la encuesta es de carácter voluntario, donde las asignaturas a las que pertenecen son asignaturas que se articulan con las áreas STEM, provenientes de los niveles de educación primaria, básica y media, junto con los coordinadores académicos. Si bien el colegio ha avanzado en la implementación de modelos innovadores como el aprendizaje basado en proyectos con enfoque dialogante e interestructurante, aún enfrenta desafíos significativos para diversificar sus estrategias pedagógicas, un reto que se acentúa al atender a una población diversa que incluye a 22 estudiantes pertenecientes al Programa de Acompañamiento Pedagógico (PAP), quienes presentan condiciones como discapacidad intelectual, psicosocial, trastorno específico del aprendizaje, síndrome de Down y espectro autista. El escenario tecnológico para esta transformación es propicio, ya que las instalaciones del colegio cuentan con una sala de sistemas equipada con 22 computadores y un televisor, espacio donde se desarrollará la capacitación, además de un computador de escritorio en cada

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

salón de clase. Es en este contexto donde se hace necesario transformar las prácticas de aprendizaje mediante la integración de la inteligencia artificial generativa como eje articulador del enfoque STEM.

Actualmente, la formación docente en la Institución presenta vacíos que se ven reflejados en el acta de reunión de trabajo STEM (Anexo 8), tanto en el dominio tecnológico como en la adopción del enfoque STEM, limitando la capacidad de los docentes para diseñar experiencias educativas personalizadas que atiendan a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes para responder eficazmente a los retos educativos contemporáneos.

Para sistematizar los factores que inciden en la problemática a solucionar, se planteó un diagrama de Ishikawa (ver Imagen 1), lo cual permitió visualizar las causas estructurales que allí se plantean en donde se contempla el auge creciente del uso de la inteligencia artificial en los espacios educativos generando un escenario tanto estimulante como complejo. Más allá del entusiasmo por sus posibilidades técnicas, es necesario detenerse a pensar en los efectos que puede tener en los procesos formativos, en las relaciones pedagógicas y en la equidad del aprendizaje. Con esto se pretende comprender las causas estructurales que configuran el uso de la IAG en educación como las presiones por resultados y la falta de preparación docente.

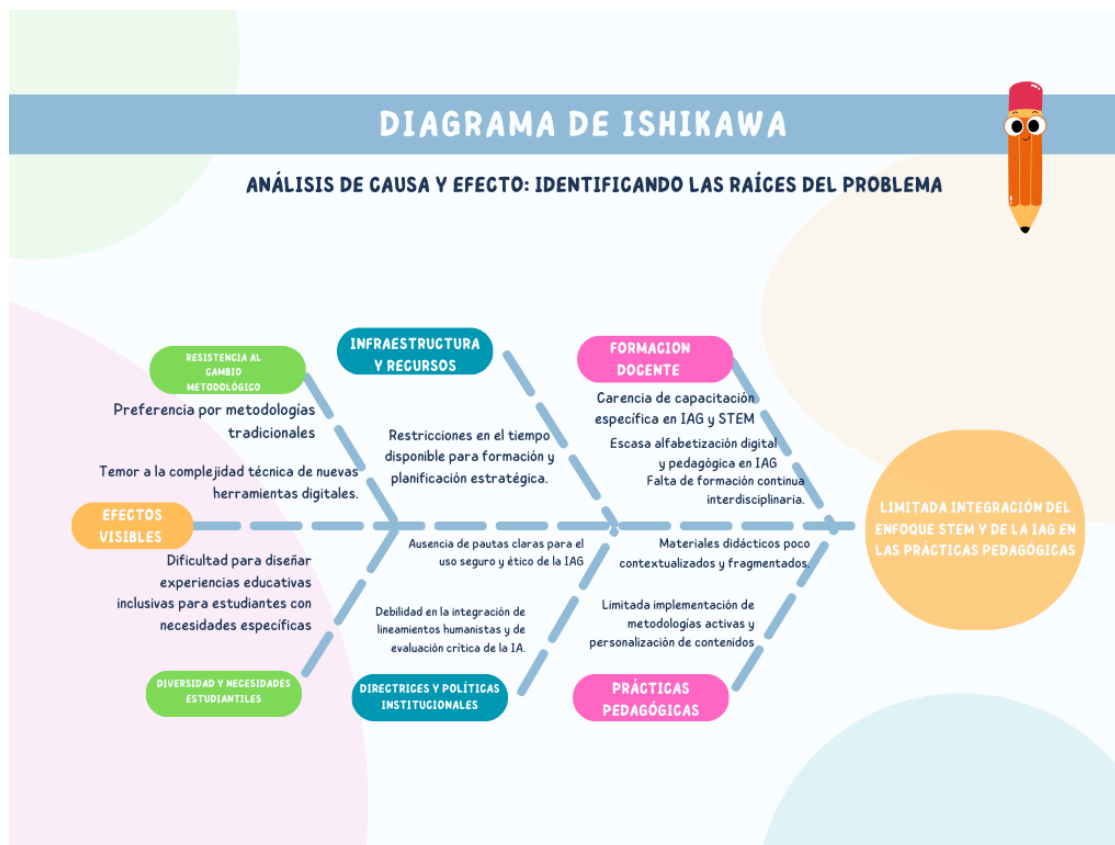
Imagen 1.

Descripción causa y efecto

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG



Comprender las tensiones entre las causas profundas y los efectos visibles de la IA en educación es reconocer que no hay innovación verdadera sin reflexión ética, sin justicia educativa y sin voces docentes que orienten el cambio. Este proyecto de investigación concluye que el desafío no es sólo incorporar nuevas tecnologías, sino transformar los marcos desde los cuales se las adopta. En ese sentido, el rol de la educación crítica, la formación docente y el compromiso institucional resultan esenciales para evitar que la IA se convierta en un agente de homogeneidad o exclusión. Apostar por una pedagogía sensible al contexto, al pensamiento autónomo y a los valores democráticos es, quizás, el camino más humano para dialogar con la tecnología.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Formulación

Pregunta de investigación

- ¿Cómo puede una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM diversificar las prácticas de aprendizaje mediante la integración de la inteligencia artificial generativa?

Oportunidades de innovación

El uso de la inteligencia artificial se ha vuelto inevitable debido a su amplio espectro de aplicaciones en diversos campos, y la educación no es una excepción. Como señalan Tramallino y Marize (2024), “existe un gran potencial en el uso de esta para apoyar las tareas del contexto educativo, tanto desde la perspectiva del que aprende como del que enseña”. Bajo esta premisa, la incorporación de inteligencia artificial generativa (IAG) en el ejercicio docente ofrece múltiples posibilidades que no solo benefician al profesor, sino que también dinamizan su práctica pedagógica y, en consecuencia, benefician el proceso del estudiante.

Esta integración resulta necesaria al reconocer que no basta con transmitir el conocimiento actual, al aula, sino que hay que innovar dentro de la misma teniendo en cuenta los recursos disponibles y la población a la que va dirigida, brindándole habilidades nuevas a los estudiantes haciendo necesario el entender estas oportunidades las cuales se describen a continuación:

- La disponibilidad de dispositivos electrónicos como tablets, computadores o celulares, permite la posibilidad de usar la IA en entornos educativos, permitiendo su uso como asistente pedagógico, evaluador, auditor o dinamizador de contenidos.
- La diversificación de las prácticas mediante la implementación de actividades interdisciplinarias adaptadas a contextos reales, fomentarán habilidades tanto en docentes como en estudiantes mejorando la experiencia de aprendizaje.
- Formación docente en el uso pedagógico de la IAG fortalece la planeación curricular innovando el diseño de recursos didácticos mejorando a su vez la toma de decisiones basadas en datos y así poder cerrar la brecha existente entre las diferentes asignaturas mediante proyectos integradores, colaborativos y adaptativos, orientados a la resolución de problemas reales desde la perspectiva STEAM.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Al comprender que el uso de la IAG no solo radica en su entendimiento, es necesario comprender los recursos requeridos para su aplicación pedagógica, dinamizadora y adaptativa en un entorno en el que se debe diversificar las prácticas docentes con el objetivo de mejorar la experiencia de aprendizaje al generar planes curriculares que sean interdisciplinarios y así poder adaptarlos a un entorno real y familiar al estudiante. Solo así se verá una aplicación real y eficiente de la IAG en la educación.

Por tal motivo se plantean diferentes alternativas para su uso y aplicación en las cuales se debe valorar tanto su utilidad como su impacto.

Alternativas de solución

Alternativa 1: Talleres aislados de formación básica en IAG. Esta alternativa ofrece una capacitación general, de corta duración, enfocada en conceptos introductorios sobre la IA. Aunque permite sensibilizar al cuerpo docente, su impacto puede ser limitado por la falta de continuidad y de articulación con la práctica pedagógica.

Alternativa 2: Implementación de una plataforma digital de recursos IAG. Esta opción contempla el diseño de una herramienta virtual donde los docentes puedan acceder a contenidos, ejemplos y actividades mediadas por IAG. Sin embargo, no garantiza por sí sola el desarrollo de competencias ni la transformación de las prácticas pedagógicas.

Alternativa 3: Desarrollo e implementación de una estrategia de formación docente centrada en el enfoque STEM y el uso de la IAG. Esta alternativa plantea un proceso de formación por fases (alfabetización, capacitación y formación permanente), orientado a desarrollar capacidades docentes en el uso pedagógico de la IAG de manera crítica, ética y contextualizada, articulando teoría y práctica mediante metodologías activas y proyectos interdisciplinarios.

Alternativa seleccionada: Se optó por la alternativa 3, dado que responde de manera integral y sostenible a las necesidades a partir de los resultados del pretest (Anexo 1) y de la matriz de requerimientos y necesidades (Anexo 2). Los criterios de viabilización considerados incluyen: pertinencia frente a las demandas del entorno educativo actual, la alineación con políticas públicas (Ley 115, lineamientos del MEN, estándares UNESCO), disponibilidad de recursos tecnológicos en la institución, motivación de los docentes por innovar sus prácticas.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Propósito y objetivos

Propósito

El propósito es contribuir a diversificar las prácticas de aprendizaje que integre la IAG a través del diseño de una estrategia de formación docente que promueva el uso crítico, creativo y ético de la inteligencia artificial generativa (IAG) mediante el enfoque STEM, generando experiencias educativas contextualizadas en la resolución de problemas reales facilitando así un aprendizaje más dinámico, personalizado y efectivo.

Objetivos

Objetivo general:

Diseñar una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM orientada a la diversificación de prácticas de aprendizaje que integren la inteligencia artificial generativa IAG.

Objetivos específicos:

Reconocer necesidades y requerimientos de formación docente para diversificar prácticas de aprendizaje e integrar la IAG.

Proyectar un programa de formación docente que responda estratégicamente a las necesidades y requerimientos.

Evaluar la efectividad de la estrategia de formación docente mediante valoración por expertos y usuarios, con el fin de identificar oportunidades de mejora.

Matriz de medición de impacto educativo y social

Al plantear un programa de formación docente, es necesario poder evaluar su efectividad de forma sistemática y estructurada con el fin de identificar los efectos que su intervención tendría tanto en un ámbito académico como social siempre teniendo como base los objetivos planteados. En la Tabla 1 de

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

medición de impacto, se resumen los resultados esperados del proyecto, articulando los objetivos específicos con el contexto.

Tabla 1.

Medición de impacto

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento de impacto	Medios de verificación
Reconocer necesidades y requerimientos de formación docente para diversificar prácticas de aprendizaje e integrar la IAG.	Docentes del colegio que imparten asignaturas STEM y uso de IAG	Diagnóstico institucional elaborado a docentes del colegio que completaron la encuesta pre test sobre necesidades y requerimientos para diversificar las prácticas de aprendizaje y brechas con el uso pedagógico de la IAG	Formato pretest. Matriz de requerimientos y necesidades. Matriz de interesados y beneficiarios
Proyectar un programa de formación docente que responda estratégicamente a las necesidades y requerimientos.	Comunidad docente del colegio con impacto potencial en prácticas interdisciplinarias curriculares.	Diseño de un programa estructurado por fases de alfabetización, capacitación y formación permanente con módulos, contenidos y metodologías adaptadas al contexto institucional.	Formato de planificación de la estrategia.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Evaluar la efectividad de la estrategia de formación docente mediante valoración por expertos y usuarios, con el fin de identificar oportunidades de mejora.	Evaluación y revisión externa por expertos en educación y tecnología	Retroalimentación sobre la aplicabilidad, pertinencia y efectividad del programa de formación, realizando los ajustes según las sugerencias.	Formato de validación por usuarios y expertos, análisis del resultado, posttest, observaciones de aplicación en el aula.
---	--	--	--

Esta matriz de medición de impacto educativo y social establece un marco integral para diagnosticar, diseñar y validar un programa de formación docente orientado a diversificar las prácticas de aprendizaje mediante la integración de la IAG en contextos STEM. Al centrarse en las necesidades reales de los docentes del colegio Montemorel y proyectar una estrategia adaptada a su realidad institucional, se garantiza la pertinencia y viabilidad del programa. La inclusión de mecanismos de evaluación continua, tanto por expertos como por los mismos usuarios, permite asegurar la efectividad y relevancia del proceso formativo, fomentando un impacto positivo y sostenible en la diversificación de las prácticas.

Marco referencial

Marco contextual

El presente proyecto de investigación se desarrolla en el Colegio Montemorel, una institución educativa de carácter privado ubicada en el municipio de Chía, Cundinamarca. Con una población de 200 estudiantes desde preescolar hasta undécimo grado, por medio de una educación formal y semi personalizada, esta institución se distingue por su Modelo Pedagógico Dialogante e Interestructurante que tal como lo define Wallon (1989), citado en Modelo Interestructurante - Pedagogía Dialogante, plantea tres dimensiones del desarrollo: la primera se relaciona con los aspectos cognitivos, la segunda con lo social y afectivo, y la tercera con la práctica y la acción. Considera al niño como un ser con derechos, capacidades, inquietudes e intereses propios, formándolo como un ser libre para pensar, sentir y actuar (Modelo Interestructurante - Pedagogía Dialogante, 2025). Su propuesta educativa trasciende lo académico

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

al articular dimensiones personales y emocionales, buscando la formación integral mediante espacios de reflexión, diálogo y construcción colectiva de conocimiento. Este enfoque, alineado con las tendencias contemporáneas de pedagogía, prioriza el desarrollo de competencias socioafectivas y cognitivas en contextos significativos, lo que lo convierte en un espacio pertinente para indagar sobre procesos educativos innovadores.

El modelo educativo de la institución se sustenta en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y se encuentra en una transición hacia el enfoque STEM buscando una interdisciplinariedad mas activa en el colegio, se basa en los principios de la Pedagogía Waldorf, los cuales, al priorizar los ritmos individuales de los estudiantes, promueven un desarrollo holístico. Este enfoque no solo facilita la adquisición de conocimientos disciplinares, sino que también integra dimensiones socio afectivas, éticas y creativas, alineándose con una educación inclusiva y de calidad.

Además, el currículo incorpora actividades físicas y deportivas sistemáticas, diseñadas para estimular el desarrollo motor, la salud y el bienestar integral, reforzando así la conexión entre cuerpo, mente y aprendizaje. Complementariamente, los Programas de Apoyo Pedagógico (PAP) implementados desde 2002 articulan iniciativas como el Programa de Inclusión, el Programa de Fortalecimiento y el Programa de Jóvenes Talentos, ejecutados por equipos interdisciplinarios especializados.

Los docentes del colegio cuentan con competencias sólidas y en constante fortalecimiento para integrar herramientas y estrategias innovadoras, este hecho se ve reflejado en la encuesta pre test que arroja las percepciones de los docentes frente a una implementación de IAG dentro de un enfoque STEM, alineándose con el compromiso institucional de promover procesos educativos dinámicos, personalizados y pertinentes a las demandas actuales. De esta manera, el equipo docente se posiciona como un actor clave en la implementación de la estrategia, contribuyendo significativamente a la transformación pedagógica dentro del contexto escolar.

Revisión de estado del arte

Este apartado busca examinar y sistematizar la producción académica reciente sobre la integración del enfoque STEM y la inteligencia artificial generativa (IAG) en la estrategia de formación docente, con el fin de fundamentar la propuesta de una estrategia innovadora de formación docente. Para ello, se ha

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

llevado a cabo una revisión documental de investigaciones publicadas a nivel internacional, Latinoamericano y Colombiano entre 2015 y 2024, centrada en identificar tendencias, vacíos y posibilidades de aplicación en contextos educativos reales.

Teniendo en cuenta lo anterior se refuerza la incorporación de metodologías activas apoyadas en IAG para diversificar las prácticas de aprendizaje, especialmente en áreas STEM. Esta revisión no solo justifica la pertinencia del presente proyecto, sino que también orienta el diseño de la estrategia propuesta, al identificar necesidades específicas en el ámbito educativo contemporáneo.

A continuación, se plantea una revisión documental de la estrategias de formación docente explorando los desarrollos teóricos, metodológicos y empíricos que han orientado el diseño e implementación de programas formativos para educadores. A través de este análisis, se pretende identificar las tendencias, vacíos y oportunidades de mejora para comprender sus alcances y se realiza una revisión bibliográfica actualizada dividida en tres secciones: Mundial, Latinoamericana y Colombia.

Estrategia de formación docente

Benavides, M. A., Rendón, V. J., Gutiérrez, M. A., & Sánchez, M. (2024). Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos. DIDAC, 84, 7-20.

Los autores presentan tres estrategias de formación dirigidas al profesorado universitario de la UNAM, desarrolladas por la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) planteando un primer acercamiento a las estrategias de formación dirigidas a los docentes para el uso académico de esta tecnología desarrollando prácticas académicas en y para el uso de la inteligencia artificial generativa. El estudio documenta las características del diseño didáctico y fundamentación de dos cursos y un material de formación docente, enfocándose en los rasgos y posibilidades que representa para la docencia la incorporación de la IAG.

Se realiza un reconocimiento de la relación entre docencia e inteligencia artificial y esta debe trascender el enfoque instrumental de uso de herramientas, planteando la necesidad de conceptualizar esta integración como un proceso de participación transformador. Los autores enfatizan que los docentes deben

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

ser capaces de reconfigurar su práctica y resignificar el uso de esta tecnología. Las estrategias formativas implementadas se fundamentan en el desarrollo de prácticas discursivas académicas que permitan una integración pedagógicamente significativa de la IAG.

Entre los hallazgos relevantes destaca que estas estrategias promovieron reflexiones sobre el potencial y los límites de la IAG en la enseñanza, así como la necesidad de una formación amplia que incluya aspectos éticos, interdisciplinarios y de innovación educativa.

Este antecedente aporta elementos conceptuales fundamentales específicamente en la identificación de necesidades y requerimientos de formación docente al diseñar, implementar y validar un modelo formativo para el uso de inteligencia artificial generativa y diversificar prácticas de aprendizaje mediante IAG. La experiencia documentada en el contexto universitario mexicano proporciona referentes metodológicos para el reconocimiento de competencias docentes necesarias y modelos de diseño didáctico que pueden ser adaptados al enfoque STEM contribuyendo a ampliar el conocimiento sobre la formación docente en tecnologías emergentes, aportando evidencia empírica del efecto de estas herramientas en la transformación de prácticas educativas y ofreciendo lineamientos para replicar y ajustar estrategias en contextos diversos.

Jiménez Becerra, A. (2019). Políticas de formación docente en Colombia, 1976-2018. Revista Historia de la Educación Colombiana, 23(23), 70–315

Esta investigación presenta un análisis histórico-crítico de la formación docente en Colombia, desde 1976 hasta 2018 y las políticas del mismo durante un período de cuatro décadas, examinando la evolución normativa, los marcos conceptuales y las transformaciones en los enfoques pedagógicos adoptados por las instituciones formadoras de educadores. Se desarrolla una segmentación cronológica que identifica diferentes momentos coyunturales en la configuración de las políticas educativas, destacando las tensiones entre los modelos tradicionales de formación y las demandas emergentes del sistema educativo colombiano.

Entre los aspectos más relevantes para la presente investigación, se identifica que las políticas de formación docente han mostrado limitaciones en la incorporación de enfoques interdisciplinarios y en la adaptación a las demandas tecnológicas contemporáneas. El análisis revela que, históricamente, la formación docente en Colombia ha privilegiado modelos disciplinares fragmentados, con escasa integración entre áreas del conocimiento, lo cual contrasta con las necesidades actuales de implementar

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvllac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvllac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

enfoques como STEM. Adicionalmente, el estudio documenta cómo las políticas han presentado deficiencias en la actualización de metodologías pedagógicas y en la incorporación de tecnologías emergentes en los procesos formativos, aspectos que resultan fundamentales para la diversificación de prácticas de aprendizaje.

Este proyecto de investigación aporta un marco contextual histórico que permite comprender las bases estructurales sobre las cuales se debe construir una estrategia de formación docente innovadora. El análisis de Jiménez Becerra permite identificar las debilidades históricas en las políticas de formación que justifican la necesidad de diseñar propuestas que integren enfoques interdisciplinarios como STEM y tecnologías emergentes como la inteligencia artificial generativa. Esta información resulta esencial para reconocer las necesidades y requerimientos de formación docente, al evidenciar las brechas existentes entre los modelos formativos tradicionales y las demandas actuales del sistema educativo.

Montes Miranda, A. J., Aloiso, A., & Romero González, Z. (2017). La formación docente en el marco de la política de calidad de la Educación Básica en Colombia. Revista Espacios, 38(20), 26–36

Este estudio analiza la formación docente dentro del contexto de las políticas educativas colombianas orientadas al mejoramiento de la calidad en la educación básica. Los autores examinan cómo las políticas nacionales de calidad educativa han influenciado los procesos de formación y desarrollo de los docentes, identificando tanto fortalezas como desafíos en la implementación de programas formativos, a su vez destaca la importancia de alinear la formación docente con las demandas del sistema educativo contemporáneo y la necesidad de desarrollar competencias pedagógicas que respondan a los requerimientos de calidad establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Entre los hallazgos relevantes se subraya la influencia significativa de las políticas estatales, que aunque buscan modernizar y mejorar la calidad del magisterio, enfrentan resistencias y dificultades debido a la continuidad limitada de estas políticas y su impacto en los distintos actores e instituciones formadoras, por otro lado se evidencian las necesidades formativas de los docentes Colombianos particularmente en relación con la actualización pedagógica y la incorporación de enfoques innovadores en el aula. Los autores enfatizan la importancia de diseñar estrategias de formación que consideren tanto el contexto educativo nacional como las particularidades regionales, subrayando la necesidad de programas que fortalezcan las prácticas pedagógicas y promuevan la diversificación metodológica.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Para el proyecto de investigación propuesto, este antecedente resulta fundamental al proporcionar un marco contextual sobre la formación docente en Colombia y sus vinculaciones con las políticas de calidad educativa. La información contenida en este estudio contribuye significativamente al reconocimiento de necesidades y requerimientos de formación docente, al ofrecer una perspectiva sobre las demandas formativas de los docentes colombianos.

Enfoque STEM

El término de enfoque STEM se da a conocer por la National Science Foundation en los años 90, este concepto se ha transformado y evolucionado con el pasar de los años, de tal manera que una definición concreta para educación STEM es la siguiente de acuerdo a lo establecido por el MEN “El enfoque educativo STEM+ se concibe como una estrategia pedagógica que permite a los estudiantes y demás actores educativos vivir experiencias de aprendizaje activo, integrando diversas áreas del conocimiento con el propósito de desarrollar competencias para la vida y establecer conexiones significativas con las dinámicas y desafíos del contexto local y global (Ministerio de Educación Nacional, s.f.)”

Está ha adquirido una relevancia clave en las políticas educativas y la investigación académica. Este enfoque multidisciplinario está diseñado para que los estudiantes afronten los retos del siglo XXI, para comprender sus alcances se realiza una revisión bibliográfica actualizada dividida en tres secciones Mundial, Latinoamericana y Colombia.

Melón Jiménez, P., Sotto Díaz, A., & Arsuaga Ferreras, J. M. (2022). Estado de la educación STEM en la educación primaria en Europa y España: Una visión desde la URJC. Universidad Rey Juan Carlos.

Este estudio presenta un análisis exhaustivo sobre el estado de la educación STEM en la educación primaria en Europa y España, desde la perspectiva de la Universidad Rey Juan Carlos, este estudio analiza el estado actual de la integración de las disciplinas STEM en los currículos escolares, así como las iniciativas que promueven la innovación educativa y la formación docente especializada en este ámbito.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Entre los avances más significativos, se destaca la creciente incorporación de enfoques interdisciplinarios en los programas educativos, junto con el desarrollo de competencias transversales desde edades tempranas. Sin embargo, persisten desafíos críticos, como la variabilidad en la implantación de programas formativos entre regiones y la necesidad de fortalecer la capacitación docente mediante menciones específicas, cursos complementarios o formación continua. Un ejemplo destacable es el caso de la Comunidad de Madrid, donde algunas universidades han incrementado la dedicación a contenidos STEM hasta un 35% en sus planes de estudio, lo que refleja un avance hacia una preparación docente más sólida y especializada.

Los aspectos más relevantes para la presente investigación incluyen: la identificación de brechas significativas en la formación docente para la implementación de metodologías STEM integradas, la necesidad de actualización curricular que responda a las demandas del siglo XXI, y la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas. El estudio también destaca la insuficiencia de recursos tecnológicos y la limitada preparación de los docentes para integrar herramientas digitales avanzadas en sus prácticas educativas, evidenciando una desconexión entre las competencias requeridas por el mercado laboral actual y las habilidades desarrolladas en el sistema educativo tradicional.

Este antecedente evidencia la necesidad de implementar estrategias de formación docente especializadas en STEM, contextualizando las demandas del sistema educativo español y europeo que sustentan la pertinencia de la investigación. La revisión realizada contribuye directamente a sistematizar las carencias detectadas en la actualidad en cuanto al proceso de formación docente. Asimismo, aporta insumos fundamentales para el diseño del programa de formación ya que plantea un marco de referencia basado en las competencias STEM prioritarias y los desafíos pedagógicos documentados.

Palacios, A., Pascual, V., & Moreno, D. (2022). El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM Pedagogía Bordon. Universidad Internacional de La Rioja.

En la presente investigación se destaca que al integrar ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, en el enfoque STEM representa una innovación pedagógica que mejora el rendimiento académico y la motivación estudiantil, especialmente en contextos vulnerables evidenciando un aumento significativo en el rendimiento en ciencias (de 5.5 a 7.0 puntos) y un incremento del interés de los

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

estudiantes hasta un 80%, además de fortalecer competencias clave como la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, este estudio destaca que la implementación de simulaciones virtuales fomenta el aprendizaje activo y experimental, particularmente efectivo en disciplinas STEM. Asimismo, enfatiza el desarrollo de competencias docentes necesarias para la integración adecuada de estas tecnologías en el aula, mostrando experiencias educativas que mejoran tanto el aprendizaje cognitivo como afectivo de los estudiantes.

A pesar de estos avances, persisten vacíos relevantes, como la escasez de estudios que evalúen el impacto del enfoque STEM en diferentes niveles educativos y contextos socioeconómicos, así como la falta de investigaciones que integren evaluaciones para medir la retención de competencias a largo plazo.

La pertinencia de esta investigación radica en superar estas carencias mediante un modelo validado en estudiantes de secundaria de diversos contextos educativos. Este antecedente es crucial, ya que provee bases teóricas y prácticas sobre cómo las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, pueden diversificar y enriquecer las prácticas de aprendizaje. El trabajo de Palacios et al. aporta fundamentos que respaldan la integración de tecnologías disruptivas en la formación docente y refuerza la relevancia de abordar la IAG como un recurso innovador para potenciar un aprendizaje significativo y adaptativo en el entorno escolar.

Gras, M., Wahl, U., & Andrade, J. C. (2023). Educación STEM y su aplicación: Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. Movimiento STEM.

En el presente trabajo desarrollaron un estudio centrado en la conceptualización y aplicación práctica de la educación STEM como una estrategia educativa integral para los niveles de preescolar y primaria. El trabajo aborda la educación STEM como una tendencia mundial que promueve la enseñanza integrada de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, estableciéndose como pilares fundamentales para el desarrollo sostenible y el bienestar social articulando con el desarrollo de habilidades socioemocionales. Los autores enfatizan el carácter interdisciplinar del enfoque STEM, el cual presenta desafíos significativos en su implementación, particularmente debido a la escasa preparación de los docentes en áreas específicas como ingeniería y tecnología.

Se destaca la importancia de desarrollar estrategias formativas que permitan apropiar metodologías STEM de manera efectiva, reconociendo las limitaciones actuales en la formación docente

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

para la integración de estas disciplinas, por ende proponen un modelo educativo que busca la interdisciplinariedad fomentando el desarrollo de materias científico-técnicas, donde la ciencia y tecnología son expresados a través de la ingeniería, fundamentadas en elementos matemáticos. Además, se identifica la necesidad de establecer programas de formación docente que aborden específicamente las competencias requeridas para la implementación exitosa de metodologías STEM en contextos educativos diversos.

La presente investigación es pertinente porque propone un modelo validado para una educación STEM inclusiva y sostenible en niveles iniciales, abordando vacíos como la evaluación de impacto y estrategias contextualizadas para comunidades marginadas. Además, integra habilidades de pensamiento sistémico desde edades tempranas, y contribuye a la formación docente y articulación curricular necesarias para transformar el sistema educativo. A su vez plantea la creación de espacios de iniciación y reconocimiento de nuevas tecnologías para fortalecer las competencias de capital humano empleando una metodología gamificada para facilitar la apropiación del enfoque STEM, orientada a inspirar a estudiantes y docentes a desarrollar habilidades tecnológicas y competencias para la vida.

El estudio proporciona un marco sólido para comprender las competencias y enfoques pedagógicos necesarios en la formación docente, así como la intencionalidad de promover una educación STEM inclusiva y sostenible, aspectos clave para proyectar y validar una estrategia formativa que responda a las necesidades actuales de los docentes.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Ruta STEM. Colombia Aprende.

La Ruta STEM constituye una estrategia educativa nacional desarrollada por el Ministerio de Educación Nacional en conjunto con el Ministerio TIC y Computadores para Educar, diseñada para promover la formación con enfoque STEM en el contexto educativo colombiano. Esta iniciativa busca fomentar el desarrollo de competencias digitales en la comunidad en general, promoviendo el interés por las ciencias de la computación y el pensamiento computacional como habilidades clave para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial. Esta estrategia se ha implementado mediante programas de formación docente de manera virtual dirigida a docentes a través de rutas de aprendizaje certificadas, donde los participantes son acompañados por tutores virtuales que guían y orientan todo el proceso formativo actividades como el “Torneo STEM” y el fortalecimiento de capacidades en ciencia, tecnología,

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

ingeniería y matemáticas, con el objetivo de responder a las demandas del siglo XXI y reducir brechas educativas.

La estrategia ha fomentado la cooperación intersectorial entre actores educativos, gubernamentales y sociales para fortalecer el ecosistema STEM en diferentes territorios del país. Además, se reconoce la importancia de articular políticas públicas con prácticas pedagógicas innovadoras para lograr una educación STEM inclusiva y sostenible.

A pesar de los avances, existen vacíos importantes. Ya que no se detalla con profundidad el impacto real y sostenido de los programas de formación docente en la transformación de las prácticas pedagógicas en el aula. Además, hay escasa investigación sobre la implementación efectiva de STEM en contextos rurales y vulnerables, donde la infraestructura y recursos son limitados. Se requiere mayor evidencia sobre la inclusión de estudiantes con discapacidad y comunidades indígenas en estas estrategias, así como sobre la evaluación de impacto de las intervenciones para ajustar y mejorar las políticas. También se observa una brecha entre la formulación de políticas y su aplicación práctica en las escuelas, lo que limita la efectividad de la Ruta STEM.

La información contenida en este antecedente resulta fundamental para el proyecto de investigación propuesto, ya que proporciona evidencia empírica sobre la implementación exitosa de estrategias de formación docente bajo enfoque STEM a nivel nacional. Este referente permite identificar metodologías efectivas de capacitación virtual, modelos de acompañamiento tutorial y sistemas de certificación que han demostrado ser funcionales en el contexto educativo Colombiano. Adicionalmente, el enfoque hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI y el uso de tecnología como herramienta pedagógica establecen precedentes relevantes para la integración de inteligencia artificial generativa en prácticas de aprendizaje

Diversificación del aprendizaje

La diversificación del aprendizaje emerge como una respuesta pedagógica fundamental ante los desafíos educativos contemporáneos, caracterizada por la implementación de metodologías flexibles que se adaptan a las particularidades, necesidades y potencialidades de cada estudiante. "Las estrategias basadas en STEM promueven un aprendizaje activo que fomenta habilidades clave como el pensamiento crítico, la capacidad de análisis y la colaboración interdisciplinaria" (Ortega Araus, Freire Freire, & Boeta

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

González, 2024, p.6885), evidenciando cómo los enfoques diversificados trascienden las metodologías tradicionales para incorporar prácticas innovadoras que conectan el conocimiento teórico con la resolución de problemas del mundo real. La diversificación no solo implica la variación de estrategias metodológicas, sino también la personalización de experiencias de aprendizaje que consideren los diferentes estilos cognitivos, ritmos de aprendizaje y contextos socioculturales de los estudiantes.

Debido a su potencial transformador, este paradigma ha adquirido relevancia central en las políticas educativas y en la investigación académica. Su carácter multidisciplinario busca preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Para comprender sus alcances, se realiza una revisión bibliográfica actualizada organizada en tres niveles: Europeo y colombiano.

Comisión Europea. (2021). Plan de Acción de Educación Digital (2021–2027): Reconfigurar la educación y la formación para la era digital. Publicaciones de la Unión Europea.

El Plan de Acción de Educación Digital europeo establece un marco estratégico para la transformación de los sistemas educativos mediante la diversificación de prácticas de aprendizaje, priorizando metodologías como el aprendizaje mixto, microaprendizaje, aprendizaje adaptativo y personalizado. Esta iniciativa, implementada entre 2021 y 2027, surge como respuesta directa a los desafíos identificados durante la pandemia de 2020 y busca crear oportunidades de aprendizaje más inclusivas y accesibles caracterizadas por su alta calidad. El documento articula catorce medidas específicas organizadas en dos prioridades estratégicas que abordan la necesidad de actualización constante de contenidos educativos y el desarrollo profesional continuo de los educadores ante los cambios en las prácticas de aprendizaje.

Los aspectos más relevantes para la investigación incluyen la conceptualización de la diversificación metodológica como elemento central de la transformación educativa europea, la identificación de modalidades específicas de aprendizaje (mixto, adaptativo, personalizado) como estrategias prioritarias, y el reconocimiento de que las nuevas prácticas requieren marcos de formación docente especializados. Además, el plan establece indicadores de seguimiento y evaluación que permiten medir el impacto de estas diversificaciones en el período 2021-2025.

Para el presente proyecto de investigación su utilidad se centra en ofrecer un modelo teórico-práctico de implementación de estrategias diversificadas, así como criterios de evaluación que

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

pueden ser adaptados para analizar experiencias similares en otros contextos educativos, estableciendo además un horizonte temporal coincidente con el período de estudio de la investigación (2020-2025).

Hidalgo-Concepción, B. A. (2023). Diversificación curricular de las experiencias de aprendizaje y el desarrollo de competencias. Revista Identidad, 9(2), 23–29. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

La investigación aborda la diversificación curricular como una tarea inherente al docente que busca asegurar en los estudiantes de educación básica una formación más amplia, general y versátil, cuyo proceso responde a las particularidades, demandas, motivaciones y potencialidades de cada estudiante o grupo, considerando su entorno educativo, este analiza cómo la diversificación curricular garantiza la pertinencia y relevancia educativa, enfocándose en las experiencias de aprendizaje como elemento fundamental para el desarrollo de actividades pedagógicas contextualizadas. A su vez se examina el período de transformación educativa post-pandemia, donde las prácticas de aprendizaje requieren adaptaciones significativas para atender la diversidad estudiantil y los nuevos desafíos educativos emergentes.

Este antecedente fundamenta teóricamente el concepto de diversificación de prácticas de aprendizaje como respuesta a las necesidades educativas contemporáneas, proporcionando un marco referencial internacional que valida la pertinencia del tema de investigación. Además, ofrece elementos metodológicos para el análisis de experiencias de aprendizaje diversificadas y establece criterios para evaluar la efectividad de las prácticas pedagógicas adaptadas a diferentes contextos y poblaciones estudiantiles, aspectos centrales para el desarrollo de la presente investigación.

Inteligencia Artificial generativa

La inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una innovación disruptiva que está transformando profundamente los paradigmas educativos contemporáneos, configurándose como una tecnología que no solo automatiza procesos tradicionales, sino que también diversifica y personaliza las experiencias de aprendizaje de maneras anteriormente impensables. "La inteligencia artificial generativa es extremadamente potente y mejora a un ritmo acelerado"(García-Peñalvo et al., 2024), representando una oportunidad sin precedentes para ampliar las capacidades tanto docentes como estudiantes mediante la

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

creación de contenidos adaptativos, el diseño de experiencias personalizadas y la implementación de sistemas de tutoría inteligente.

Precisamente por este potencial transformador, su estudio se ha convertido en un paradigma central para los sistemas educativos contemporáneos. Al tratarse de un enfoque multidisciplinario, está fundamentalmente orientado a equipar a los estudiantes, con el fin de examinar sus alcances, aplicaciones y evolución, este trabajo realiza una revisión bibliográfica actualizada estructurada en tres niveles de análisis: un panorama global, una perspectiva latinoamericana y un contexto específico colombiano.

Vivas Urias, M. D., & Ruiz Rosillo, M. A. (Coords.). (2025). Inteligencia artificial generativa: Buenas prácticas docentes en educación superior (1ª ed.). Ediciones Octaedro.

Se presenta un compendio de experiencias y recomendaciones orientadas a la transformación de las prácticas docentes mediante la integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación, revisando así el potencial de la misma para ampliar capacidades docentes y de estudiantes, considerando aspectos como la alfabetización digital, la innovación pedagógica, la ética y la inclusión. Además, estructura sus propuestas en torno a la comprensión de los impactos de la IAG, el diseño pedagógico con uso crítico de estas tecnologías, el fomento de competencias digitales responsables y la consolidación de una cultura docente abierta a la colaboración y la innovación esto permite reconocer las necesidades formativas de los docentes y evidencian el valor de estrategias concretas para la integración efectiva y ética de la IAG en los procesos de aprendizaje.

Este libro proporciona un marco conceptual y práctico para el reconocimiento de los requerimientos formativos de los docentes alineado con tendencias innovadoras y demandas emergentes en educación, Además, ofrece evidencia concreta sobre la efectividad de diferentes enfoques pedagógicos que integran IA generativa.

UNESCO. (2024, 23 de octubre). La inteligencia artificial generativa en la educación: Documento de reflexión de Sra. Stefania Giannini. UNESCO.

La inteligencia artificial generativa (IAG) abre nuevas oportunidades para innovar los procesos de aprendizaje, a su vez representa una innovación disruptiva en el ámbito educativo, abriendo múltiples oportunidades para personalizar y optimizar los procesos de aprendizaje, pero también plantea importantes

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

desafíos que requieren atención urgente para integrar estas tecnologías en los sistemas educativos bajo marcos normativos y éticos adecuado

Se pone en evidencia que muy pocas instituciones educativas han desarrollado políticas formales para la incorporación de la IAG, lo que genera un riesgo de uso no regulado y una falta de validación pedagógica, evidenciando una notable falta de preparación institucional para su integración adecuada. Se subraya que, mientras para la aprobación de materiales didácticos tradicionales existen rigurosos controles sobre contenido, adecuación y sesgos, estos mecanismos no se aplican aún suficientemente al uso de IA en educación, lo que constituye una vulnerabilidad. Además, se reconoce el potencial transformador de la IA para automatizar tareas docentes repetitivas, diversificar las prácticas de aprendizaje y facilitar tutorías personalizadas, lo cual podría aliviar la carga docente y cerrar brechas educativas, especialmente en grupos con necesidades especiales, si se usa de manera ética y responsable.

A su vez alerta sobre el rápido avance de estas tecnologías frente a marcos regulatorios insuficientes y la falta de preparación institucional para validar el uso ético y pedagógico de la IAG. La guía subraya la necesidad de que los gobiernos y las instituciones educativas implementen políticas que protejan la privacidad, equidad e inclusión, así como el desarrollo de capacidades humanas para la gestión responsable de la IAG.

Este antecedente es fundamental para este proyecto de investigación, pues enfatiza la importancia de diseñar estrategias formativas para docentes que garanticen una apropiada incorporación de la IAG, asegurando calidad, equidad e inclusión.

Vanegas-Giraldo, J. (2025). Impacto de la IA en la brecha educativa en Colombia. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, 18(2), 11–30.

Esta investigación analiza el impacto de la implementación de tecnologías de inteligencia artificial en el sistema educativo colombiano, con especial énfasis en su potencial para reducir las brechas educativas existentes. El autor examina 45 instituciones educativas en diferentes regiones del país, identificando que la integración de IA generativa en procesos de aprendizaje presenta resultados prometedores, pero también revela significativas disparidades en la preparación docente para su implementación. El estudio evidencia que solo el 23% de los docentes colombianos poseen competencias básicas para integrar herramientas de IA en sus prácticas pedagógicas, lo que limita considerablemente el

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

aprovechamiento de estas tecnologías. Adicionalmente, se identifica que las instituciones con programas estructurados de formación docente en tecnologías emergentes lograron una reducción del 35% en indicadores de desigualdad educativa, teniendo en cuenta que las instituciones privadas en Colombia están significativamente mejor posicionadas para aprovechar el potencial de la IA debido a su mayor acceso a internet y formación docente. En contraste, las instituciones públicas, en especial las ubicadas en zonas rurales o con pocos recursos, enfrentan barreras sustanciales de infraestructura y capacitación. El análisis cuantitativo de datos de las pruebas Saber 11 (2008-2023) revela que el acceso desigual a internet y tecnologías digitales es un factor clave en el rendimiento académico y en la posibilidad de adoptar herramientas de IA en la educación.

Teniendo en cuenta que en contextos desiguales como Colombia, la IA puede profundizar las disparidades si no hay políticas activas que promuevan la equidad tecnológica (García-Peña et al., 2020; Vargas, 2024). Así, la visión optimista de que la IA será una palanca igualadora en la educación es cuestionada por quienes enfatizan las barreras estructurales y la desigualdad de oportunidades para su implementación real.

Este antecedente es crucial para la presente investigación, pues contextualiza la problemática específica del contexto colombiano en términos de formación docente y uso de IA generativa, proporcionando datos empíricos que sustentan la necesidad de diseñar estrategias de formación específicas y culturalmente pertinentes para el profesorado nacional.

Marco teórico

El marco teórico está direccionado hacia la implementación de una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM con el propósito de diseñar una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM orientada a la diversificación de prácticas de aprendizaje que integren la inteligencia artificial generativa IAG.

Lo anterior requirió una revisión teórica organizada en torno a las siguientes categorías: estrategias de formación docente, enfoque STEM, diversificación de prácticas de aprendizaje, inteligencias artificial generativa (IAG), previamente establecidas, que forman el marco conceptual que

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

orienta el diseño, la implementación y el análisis de la propuesta de investigación, facilitando así la comprensión del entorno educativo y el entorno.

Estrategias de formación docente

Las estrategias de formación docente pueden definirse como el conjunto articulado de acciones, métodos y recursos sistemáticamente organizados para promover el desarrollo profesional de los educadores en sus múltiples dimensiones competenciales. Estas estrategias responden a la necesidad de actualizar constantemente los conocimientos, habilidades y actitudes del profesorado ante los desafíos educativos emergentes. La evidencia muestra que estos procesos son fundamentales, pues las y los docentes aprenden preferentemente en sus escuelas y a partir de la reflexión sobre su propia práctica (CPEIP, 2020). La conceptualización contemporánea de estas estrategias trasciende el modelo tradicional de capacitación para adoptar enfoques más participativos, contextualizados y centrados en la práctica reflexiva del docente.

La formación docente constituye un pilar fundamental para el desarrollo de sistemas educativos de calidad y la mejora continua de los procesos de aprendizaje. En el contexto actual, caracterizado por transformaciones tecnológicas y pedagógicas aceleradas, resulta imperativo desarrollar enfoques innovadores que respondan eficazmente a las demandas contemporáneas. Como advierte la Revista Educación Superior y Sociedad de UNESCO IESALC (2022), "las condiciones institucionales para el fortalecimiento y calidad de las instituciones que permitan afrontar los desafíos de la formación docente, de cara al siglo XXI, continúan en debate".

Este proceso debe entenderse como un desarrollo profesional continuo y sistemático, que abarca desde la preparación inicial hasta la actualización permanente de conocimientos y habilidades pedagógicas. Según Cruz Pinzón, (citado en Díaz Soto et al., 2025). "la formación continua del docente actúa como un catalizador para la mejora de la calidad educativa, destacando la correlación entre la preparación docente y los estándares académicos." En línea con lo anterior, la formación continua es una modalidad relevante en el desarrollo profesional docente, particularmente cuando se enfoca en el trabajo colaborativo y la construcción colectiva de conocimiento. Esta modalidad facilita el intercambio directo de experiencias, la resolución colaborativa de problemas pedagógicos y el fortalecimiento de comunidades de práctica docente. Las estrategias destacadas incluyen el uso de tecnologías asistivas, trabajo colaborativo y

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

adaptación curricular (European Public & Social Innovation Review, 2024). El trabajo colaborativo emerge como una estrategia central que permite a los docentes construir conocimiento de manera colectiva, compartiendo experiencias exitosas y desarrollando soluciones contextualizadas a los desafíos educativos específicos de sus instituciones, a su vez se reconoce su naturaleza multidimensional, con énfasis en la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Lorenzo, F. (2016) sostienen que la formación de los docentes en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) debe abordarse desde una perspectiva multidimensional, enmarcada en los desafíos de la sociedad del conocimiento. Esta perspectiva implica considerar no únicamente el dominio técnico de las herramientas digitales, sino también su integración pedagógica, el desarrollo de competencias críticas y la adaptación a contextos educativos diversos.

Complementariamente, esta formación situada adquiere una dimensión estratégica aún mayor cuando se aplica el desarrollo alfabetización digital docente la cual debe integrar tanto la dimensión técnica como la pedagógica de herramientas como la IA, sino que responda directamente a los desafíos y oportunidades específicos de cada ambiente educativo. El desarrollo profesional docente efectivo es un proceso continuo que actúa como catalizador de la calidad educativa. Para ser realmente efectivo, este debe integrar de manera crítica y reflexiva el desarrollo de competencias digitales avanzadas, garantizando que los docentes estén preparados para los desafíos pedagógicos, éticos y técnicos actuales. Las estrategias deben incorporar el manejo de la inteligencia artificial generativa (IAG) como una herramienta clave para diversificar las prácticas de aprendizaje, atendiendo a las demandas actuales de innovación educativa. La formación en este ámbito no solo debe centrarse en aspectos técnicos, sino también en el desarrollo de competencias pedagógicas que permitan integrar la IAG de manera crítica y contextualizada. El Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP) ha desarrollado cursos específicos que abordan estos contenidos desde un enfoque práctico y contextual, fortaleciendo las capacidades docentes para el diseño de experiencias de aprendizaje enriquecidas con IA (IDEP, 2025).

En este sentido, la formación continua de los docentes debe contemplar la alfabetización en inteligencia artificial, promoviendo la reflexión ética, pedagógica y técnica para un uso responsable y efectivo de estas tecnologías en las aulas. La colaboración entre docentes y expertos en IA, así como la creación de espacios para el intercambio de experiencias, son estrategias fundamentales para construir marcos de uso adaptados a los diferentes contextos educativos. Además, es imprescindible el diseño de

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

actividades formativas que estimulen el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía, disminuyendo los riesgos asociados al uso indiscriminado de herramientas de IA generativa (INTEF, 2025).

Enfoque STEM

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) surge como una respuesta a la necesidad de formar estudiantes con habilidades para enfrentar los retos complejos de la sociedad actual, donde la integración de conocimientos y la aplicación práctica son esenciales. Según Science Teaching (2025), “la educación STEM es un enfoque interdisciplinario que integra estas áreas para desarrollar habilidades críticas y resolver problemas complejos de manera innovadora” (p. 1). Este enfoque propone un aprendizaje activo, basado en la práctica y la resolución de problemas con una mirada hacia el futuro tecnológico y científico del mundo.

Guanotuña Balladares, Pujos Basantes, Oñate Pazmiño, Ponce Jiménez, Carrillo Llumitaxi, Delgado Yar, Vásconez Maza y Calvopiña Trujillo (2024) indican que “en su evolución, STEM ha pasado de ser una mera agrupación de disciplinas a un paradigma que promueve la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, favoreciendo el aprendizaje contextualizado y significativo”. Esto implica un cambio de modelo desde la enseñanza fragmentada hacia una educación que conecta distintas disciplinas para ofrecer soluciones integrales.

Soto Zuluaga y Bustamante Rodríguez (2025) aportan que “el conocimiento se construye activamente mediante la interacción social y la experimentación”, basando la educación STEM en el constructivismo y el aprendizaje social. Esta fundamentación teórica respalda la importancia de que el estudiante sea el protagonista activo de su aprendizaje, construyendo saberes integrados que reflejen la complejidad del mundo actual.

De esta forma, el enfoque STEM ha evolucionado para incluir no solo competencias disciplinares, sino también habilidades transversales como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración, necesarias en la Cuarta Revolución Industrial y más allá. Se extiende también hacia modelos ampliados como STEAM, que incorpora el arte para ampliar la creatividad en el proceso educativo.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Elementos claves para la implementación educativa

La implementación educativa del enfoque STEM requiere infraestructura, recursos y metodologías adaptadas que permitan experiencias integradoras y contextualizadas para los estudiantes. El Ministerio de Educación Nacional (2022) señala que “la integración de áreas científicas y tecnológicas en un solo marco educativo permite a los estudiantes desarrollar competencias para la vida y conectarse con las dinámicas del contexto local y global” (p. 14). Para esto, es indispensable contar con espacios flexibles, tecnologías adecuadas y un currículo interdisciplinario que conecte contenido con contexto real.

Castillo-Vergara et al. (2021) destacan que “la infraestructura tecnológica con equipamiento actualizado y acceso a tecnologías emergentes es fundamental para facilitar el aprendizaje colaborativo y la experimentación” (p. 45). Además, la equidad en el acceso y el mantenimiento continuo de estos recursos asegura la sostenibilidad del modelo educativo STEM.

Desde la perspectiva didáctica, (Flórez Flórez, 2024) indican que “las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y problemas, sitúan al alumno en el centro y promueven el pensamiento crítico y la autonomía” (p. 12). Así, los proyectos interdisciplinarios que responden a problemas reales permiten la transferencia de conocimientos y fomentan habilidades socioemocionales.

Desde una perspectiva contemporánea, la evaluación en el ámbito de la educación STEM ha evolucionado para trascender los métodos tradicionales basados exclusivamente en exámenes estandarizados. En este contexto, Fernández-Hawrylak et al. (2020) argumentan de manera persuasiva que “la evaluación en STEM debe ser multidimensional, incluyendo portafolios, presentaciones y autoevaluación para valorar competencias y el proceso de aprendizaje” (p. 29). Esta postura subraya la necesidad de implementar un sistema de evaluación que no solo mida el resultado final, sino que también capture y valore el desarrollo de habilidades prácticas, la capacidad de resolución de problemas, la colaboración y la reflexión metacognitiva a lo largo de todo el proceso educativo. Al incorporar instrumentos diversos como portafolios que documentan el progreso, presentaciones orales que evalúan la comunicación de ideas y autoevaluaciones que fomentan la autorregulación, los educadores pueden obtener una visión mucho más rica y precisa del crecimiento integral del estudiante, alineándose así con los objetivos pedagógicos modernos que priorizan la formación de competencias aplicables en escenarios del mundo real.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Retos y oportunidades en la transformación docente STEM

Una de las piedras angulares para el éxito de la educación STEM es la formación y transformación del cuerpo docente, que requiere un desarrollo integral de competencias interdisciplinarias, tecnológicas y pedagógicas. Borda Martínez (2024) señalan que “la formación docente STEM debe incluir conocimientos técnicos, pedagógicos y de liderazgo para implementar metodologías innovadoras” (p. 60). Esto implica un cambio profundo en la preparación y actualización de los profesores.

Bascopé Julio, Ibaceta Guerra y Ruiz (2024) consideran que “la integración disciplinaria es un desafío central y su abordaje requiere modelos combinados de formación presencial y virtual, con experiencias colaborativas y prácticas” (p. 21). La combinación de teoría y práctica permite que los docentes transfieran mejor el enfoque interdisciplinario al aula.

En cuanto a los obstáculos, retos y oportunidades en la transformación docente STEM destacan que la resistencia al cambio, limitaciones de tiempo y recursos y la falta de apoyo institucional perjudican la formación continua STEM. “Uno de los principales retos es la formación de profesores, ya que muchos docentes no están adecuadamente preparados para enseñar de manera integrada las disciplinas STEM. La falta de formación específica en pedagogías STEM y el acceso limitado a recursos de desarrollo profesional son barreras significativas.” (Rodríguez Arce, Chiliquinga Masaquiza, Lujé Pozo, & Pucha Gualoto, 2024, p. [324]). Para mitigar estos problemas, por tanto, es necesario contar con políticas institucionales claras y un fuerte soporte para el desarrollo profesional.

Finalmente, Johnson y Peters (2021) explican que “la participación en redes profesionales, congresos y proyectos colaborativos facilita la innovación educativa y el desarrollo docente” (p. 9). Guanotuña Balladares et al. (2024) coinciden en que “estructuras organizacionales que fomenten la colaboración interdisciplinaria y el liderazgo son clave para consolidar la educación STEM” (p. 44).

Bases pedagógicas del enfoque STEM

El Constructivismo se erige como el pilar epistemológico fundamental de las bases pedagógicas del enfoque STEM, desafiando los modelos tradicionales de enseñanza al postular que el conocimiento no se transmite, sino que se construye activamente por el aprendiz. Esta teoría, que goza de gran influencia en la educación contemporánea, posiciona al estudiante como el protagonista de su propio proceso de

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

aprendizaje a través de la interacción significativa con su entorno, la experimentación y la reflexión crítica. Es precisamente esta premisa la que sustenta metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde la resolución de desafíos auténticos fomenta el desarrollo de competencias transversales. Así, el constructivismo provee el andamiaje teórico que permite comprender cómo el enfoque STEM trasciende la mera transmisión de contenidos científicos y tecnológicos para promover una construcción activa y colaborativa del conocimiento.

Constructivismo.

El constructivismo representa uno de los paradigmas más influyentes en el ámbito educativo contemporáneo, fundamentándose en la premisa que “es una teoría que sostiene que el individuo adquiere conocimientos y comprende los significados de las cosas mediante las experiencias e ideas” (Berni Moran & Olivero Sánchez, 2019, como se cita en Bauz Ruano et al., 2024). Este enfoque pedagógico ha experimentado una notable popularidad en las últimas décadas, transformando las concepciones tradicionales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. En los últimos años, el constructivismo pedagógico ha gozado de gran popularidad, de tal forma que muchas personas se reconocen como constructivistas. La relevancia de esta teoría radica en su capacidad para reconfigurar la relación entre educador y educando, posicionando al estudiante como protagonista activo de su propio proceso formativo.

Desde una perspectiva epistemológica, el constructivismo desafía la concepción tradicional del conocimiento como una entidad estática que se transmite del docente al estudiante. En su lugar, propone que el conocimiento se construye a través de la interacción dinámica entre el sujeto y su entorno. El constructivismo se asume como un paradigma que de forma inminente prevalece en los planes y programas de estudio, así como en la práctica docente de gran parte de las instituciones educativas del mundo. Esta perspectiva implica un cambio fundamental en la comprensión de cómo se genera el aprendizaje, alejándose de modelos pasivos de recepción de información hacia procesos activos de construcción significativa del conocimiento.

El constructivismo constituye la base epistemológica fundamental del enfoque STEM, postulando que el conocimiento se construye activamente por el aprendiz a través de la interacción significativa con su entorno, la experimentación directa y la reflexión crítica sobre los procesos de aprendizaje. En el

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

contexto STEM, los principios constructivistas se manifiestan en la promoción de experiencias de aprendizaje auténticas donde los estudiantes construyen comprensión a través de la investigación, el diseño, la experimentación y la resolución de problemas complejos.. Esta perspectiva reconoce que el aprendizaje científico-tecnológico no es un proceso pasivo de transmisión de información, sino una construcción activa de significados basada en la experiencia previa y la interacción social.

Aprendizaje basado en problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) representa una metodología educativa de vanguardia que ha ganado relevancia significativa en el contexto educativo contemporáneo. Como señalan Gutiérrez et al. (2024), "el rápido avance científico y tecnológico de la sociedad contemporánea demanda individuos competentes, creativos y autónomos, capaces de generar conocimiento de manera independiente". En este marco, el ABP emerge como "una herramienta basada en principios constructivistas, donde el estudiante juega un rol central y activo en su propio proceso de aprendizaje" (Gutiérrez et al., 2024).

Entre las características principales del ABP, Espinoza-Freire (2022) destaca que "el proceso de aprendizaje gira en torno a la solución de un problema, el estudiante como centro del aprendizaje, el aprendizaje autónomo". Adicionalmente, se caracteriza por promover el trabajo colaborativo y mantener responsabilidad individual y colectiva donde cada estudiante es responsable tanto de su propio aprendizaje como del de sus pares.

El ABP contribuye al desarrollo integral del estudiante, promoviendo competencias que trascienden las disciplinas específicas. Como observan Gutiérrez et al. (2024), "el ABP ayuda a identificar fortalezas y debilidades, mejorando competencias transversales como el trabajo en equipo, la autorregulación y la comunicación". Esta capacidad de desarrollar competencias transversales es particularmente relevante en el contexto educativo actual, donde se requiere una formación integral.

Diversificación de prácticas de aprendizaje

La diversificación de prácticas de aprendizaje es un enfoque que busca adecuar el currículo y las estrategias pedagógicas a la diversidad real de los estudiantes, la cual se manifiesta en diferencias culturales, sociales, cognitivas y de ritmo. Este proceso implica un ajuste contextualizado, considerando

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

las características del entorno y las particularidades individuales, para garantizar una educación relevante y equitativa. Según la Guía oficial del Ministerio del Ambiente de Perú (2021), “diversificar el currículo es adecuar y enriquecer el Diseño Curricular Nacional para responder con pertinencia a las necesidades, demandas y características de los estudiantes y de la realidad social, cultural y geográfica” (p. 3). Esta adecuación es un paso fundamental para superar las prácticas homogéneas y favorecer aprendizajes significativos.

La diversificación no se limita a la modificación de contenidos, sino también incluye procesos, productos y ambientes educativos que permitan responder a diferentes estilos, intereses y formas de aprender. La programación curricular debe responder a los lineamientos regionales y a la realidad local en un proceso de descentralización que garantice la pertinencia (Ministerio del Ambiente, 2021). Es decir, las instituciones educativas construyen su proyecto curricular diversificado en función de sus estudiantes, según las competencias y capacidades locales y nacionales.

Este enfoque se basa en el reconocimiento de la diversidad cultural y social que caracteriza a los países latinoamericanos y la necesidad de una educación inclusiva que promueva la equidad (Cahuaza Odette, Pérez, Compiz, Landeo, Mendoza, & Gómez, s.f.). Por ejemplo, en zonas rurales con alta diversidad étnica, las estrategias de enseñanza deben vincularse con la cultura local para ser pertinentes y motivadoras. Para lograrlo, se concreta en distintos niveles nacional, regional, local e institucional en donde la responsabilidad de diseñar y aplicar currículos adaptados es compartida entre el Ministerio de Educación, secretarías de Educación y cada institución educativa (Cahuaza Odette, Pérez, Compiz, Landeo, Mendoza, & Gómez, s.f.).

Finalmente, los docentes son pieza clave en esta transformación educativa, pues deben analizar y adaptar los contenidos según las características reales de sus estudiantes. El éxito de la diversificación depende de una planificación crítica y reflexiva basada en el conocimiento del currículo y el contexto (Ministerio del Ambiente, 2021). Esto asegura que se promueva el desarrollo integral y contextualizado de las competencias, capacidades, conocimientos y actitudes esperadas para cada nivel educativo.

La diversificación de prácticas de aprendizaje es un pilar fundamental para la educación inclusiva. Se sustenta en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que proporciona el marco para diseñar entornos flexibles con múltiples opciones de acceso, acción y motivación. Su implementación efectiva

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

requiere de una formación docente que desarrolle competencias para la innovación pedagógica, complementada con la comprensión de los estilos de aprendizaje para personalizar la enseñanza y atender las preferencias individuales dentro de un diseño curricular diverso.

Diseño universal para el aprendizaje (DUA)

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un modelo pedagógico innovador que promueve la educación inclusiva y equitativa al reconocer la diversidad natural y amplia del alumnado y reducir las barreras desde la etapa inicial de la planificación didáctica. Este modelo está fundamentado en resultados de investigación educativa, teorías del aprendizaje y avances en neurociencia, y propone una flexibilización consciente del currículo para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para aprender (Andrango Analuisa, Duta Toapanta, Castellano Valverde & Guerrón Luzón, s.f.). Su importancia radica en partir de la diversidad y, en consecuencia, ofrecer múltiples formas de acceso, expresión e implicación pedagógica que se ajusten a las necesidades, intereses y características individuales.

La base neurocientífica del DUA describe tres redes cerebrales primordiales que intervienen en el aprendizaje: la red de reconocimiento (el "qué" del aprendizaje), la red estratégica (el "cómo") y la red afectiva (el "por qué"). A partir de estas redes, se definen tres grandes principios que guían la práctica docente: "El principio que propone para activar las redes afectivas es proporcionar múltiples formas para la implicación. En cuanto a la activación de las redes de reconocimiento, el principio que se formula es proporcionar múltiples formas de representación. Y, finalmente, para activar las redes estratégicas, el principio que establece es proporcionar múltiples formas para la acción y la expresión" (Alba, 2023, p 59) lo anterior para ofrecer distintas opciones en cómo los estudiantes demuestran lo aprendido; y proporcionar múltiples medios de implicación, para motivar y comprometer a los estudiantes acorde a sus intereses y necesidades.

Entre los beneficios comprobados del DUA se evidencia que promueve el aumento de la autonomía y la autorregulación, así como el fortalecimiento de una cultura inclusiva y democrática, generando beneficios institucionales y curriculares (Andrango Analuisa, Duta Toapanta, Castellano Valverde & Guerrón Luzón, s.f.). Sin embargo, su correcta implementación requiere formación docente especializada, recursos tecnológicos accesibles y un compromiso institucional para transformar las

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

prácticas educativas convencionales (Andrango et al., 2025). El DUA no solo es un conjunto de técnicas, sino un enfoque ético y político que busca garantizar el derecho a una educación de calidad para toda la población estudiantil.

Formación Docente en Diversificación e Innovación

La formación docente en diversificación e innovación educativa se ha consolidado como un pilar fundamental para garantizar una educación inclusiva y de calidad que responda a la heterogeneidad creciente de los estudiantes y a los retos impuestos por los cambios tecnológicos y sociales. Esta formación debe dotar a los educadores de competencias específicas y un marco conceptual para diseñar e implementar estrategias pedagógicas que atiendan la diversidad y promuevan la innovación en las prácticas de enseñanza (Collazo, Bellis, Fachinetti, Peré, & Sanguinetti, 2022, p. e245408)..

Uno de los aspectos centrales es la comprensión de la formación docente no solo como un proceso formal, sino también como un proceso permanente y experiencial, donde la autoformación docente y el trabajo colaborativo entre pares desempeñan un rol protagónico. Collazo, Bellis, Fachinetti, Peré y Sanguinetti (2022) señalan que, "la modalidad de autoformación docente emerge como un mecanismo muy potente para el desarrollo del pensamiento práctico y la búsqueda de rupturas en la enseñanza" (p. 145), destacando que esta práctica permite al docente cuestionar y renovar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de manera autónoma y crítica.

Además, la formación debe incluir el desarrollo de competencias para planificar, evaluar y adaptar el currículo atendiendo a las necesidades individuales, socioculturales y contextuales de los estudiantes, fomentando una actitud innovadora y flexible. La innovación en la formación docente también implica la incorporación de tecnologías digitales y el uso de metodologías activas que transformen las prácticas clásicas y favorezcan el aprendizaje significativo (López Fernández, 2023). En este sentido, la formación docente debe propiciar un cambio paradigmático en el que el docente se convierta en un agente de transformación educativa.

Otro componente relevante es el trabajo colaborativo, entendido como la construcción colectiva del conocimiento pedagógico dentro y fuera de los espacios formales de formación docente, que contribuye a fortalecer la cultura profesional y el compromiso con la inclusión y la innovación

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

pedagógica. Esta colaboración interdisciplinar es vital para potenciar estrategias complejas y contextualizadas que respondan eficientemente a la diversidad.

Finalmente, la evaluación continua de los programas de formación docente es necesaria para medir el impacto sobre la práctica educativa y el aprendizaje del alumnado. Esta evaluación debe contemplar indicadores que analicen cambios en las competencias pedagógicas del docente, reflexionando sobre su incidencia en la atención a la diversidad y el desarrollo de innovaciones sostenibles.

Estilos de Aprendizaje

Los estilos de aprendizaje constituyen una línea de investigación fundamental en el ámbito educativo contemporáneo, representando las preferencias individuales que poseen los estudiantes para procesar, comprender y retener información de manera efectiva. Según Roque Herrera, Tenelanda López y Moscoso (2023), “los estudiantes pueden modificar sus estilos de aprendizaje a partir de sus experiencias formativas, descubriendo formas de aprender que les resulten más eficientes y adecuadas a sus características individuales, además de recibir la influencia del entorno educativo”. Esta perspectiva dinámica del aprendizaje desafía las concepciones tradicionales de estilos fijos y sugiere una naturaleza adaptativa de las preferencias de aprendizaje.

Este enfoque interdisciplinario ha permitido el desarrollo de múltiples modelos teóricos que buscan explicar las diferencias individuales en los procesos de aprendizaje. La diversidad de teorías y modelos relacionados con los estilos de aprendizaje, aunque variados, representa un desafío en su aplicación práctica, requiriendo un análisis cuidadoso para determinar su efectividad en contextos educativos específicos. Esta transformación digital ha redefinido los estilos de aprendizaje tradicionales, incorporando elementos tecnológicos que amplían las opciones de personalización del proceso educativo. Los modelos contemporáneos de estilos de aprendizaje deben considerar estas nuevas dimensiones digitales para mantener su relevancia en el contexto educativo actual.

La aplicación práctica de los estilos de aprendizaje en el aula se ha convertido en un binomio fundamental que sustenta la calidad educativa, especialmente cuando se integra con prácticas de enseñanza diferenciadas (Gutiérrez & Montoya, 2011). Esta integración requiere que los docentes

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

desarrollen competencias específicas para identificar y responder a las diversas preferencias de aprendizaje de sus estudiantes.

Entre los modelos más reconocidos para clasificar estos estilos se encuentra el modelo VARK, desarrollado por Fleming y Mills (1992), es uno de los enfoques más conocidos para clasificar los estilos de aprendizaje. Este modelo distingue “parte del acrónimo VARK significa Visual (V), Auditivo (A), Lector/Escritor (R), y Kinestésico (K).”(Calle & Vargas, 2022, como se citó en Reyes Rivero et al., 2023, p. 7391). que reflejan las vías preferidas por las personas para captar y procesar la información. Los aprendices visuales prefieren imágenes, esquemas y gráficos; los auditivos se benefician de explicaciones orales y discusiones; los de lectura/escritura aprenden mejor con textos y notas; mientras que los kinestésicos prefieren el aprendizaje práctico, mediante la manipulación y la experiencia directa.

Los estudiantes con preferencia visual aprenden mejor mediante imágenes, gráficos, diagramas y otros recursos gráficos, que les facilitan interpretar y organizar la información (Ep Peru, 2024). Por su parte, los aprendices auditivos retienen la información a través de la escucha activa, explicaciones verbales y discusiones, encontrando ventajas en clases expositivas, podcasts o debates. Aquellos que prefieren la modalidad lectura/escritura estudian mejor a través de la interacción con textos impresos, notas, resúmenes y lecturas detalladas, usando la escritura como un recurso clave para comprender (Kumon, 2024). Finalmente, los kinestésicos necesitan experimentar físicamente el aprendizaje, manipulando objetos o participando en actividades prácticas para internalizar los conocimientos.

Es relevante destacar que la mayoría de los aprendices suele presentar un estilo multimodal, lo que implica que utilizan más de una modalidad de aprendizaje simultáneamente, lo que exige a los docentes una diversificación didáctica que combine diversas estrategias para atender las variadas preferencias del alumnado (González, 2012). La aplicación del modelo VARK en el aula ayuda a optimizar los procesos educativos al orientar la selección de tecnologías, metodologías y recursos según las características sensoriales predominantes de los estudiantes.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA), de acuerdo con lo planteado por Herbert A. Simon (1980), premio Nobel, quien definió la inteligencia artificial como "el estudio de los procesos que permiten a las máquinas

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

percibir, razonar, aprender y actuar". Esta definición destaca las capacidades cognitivas básicas que la IA intenta reproducir en máquinas la capacidad de las máquinas para realizar tareas que requieren inteligencia humana, está revolucionando el ámbito educativo al transformar procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. En particular, la inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una innovación disruptiva que permite la creación de contenido original y significativo a partir de grandes volúmenes de datos, potenciando así la diversificación y personalización de las experiencias educativas (Caldeiro, Chamorro, González, Kvitca & Milillo, 2024).

La inteligencia artificial generativa (IAG) es entendida como “el aprendizaje automático no supervisado sobre redes neuronales profundas, aunque también pueda utilizar el aprendizaje supervisado, sobre todo en la etapa de ajuste fino en un dominio concreto de aplicación”(Casar Corredera, 2023, p. [479]). Este enfoque destaca por su capacidad de aprender patrones de los datos de entrenamiento para producir nuevos contenidos similares, aunque no idénticos, a los originales. Este concepto sustenta su relevancia en el campo, pues permite describir tanto su naturaleza como sus aplicaciones emergentes, ofreciendo un fundamento conceptual esencial para cualquier marco teórico.

Desde una perspectiva técnica, la IAG se apoya en modelos de aprendizaje profundo (deep learning), como transformadores, VAE y modelos de difusión, “que utiliza redes neuronales multicapa, llamadas redes neuronales profundas, que simulan más de cerca el complejo poder de toma de decisiones del cerebro humano”(Stryker, 2024, párr. [9]). Estas permiten codificar representaciones complejas y generar contenidos novedosos.. Concretamente, estos modelos operan mediante tres fases básicas: entrenamiento para construir un modelo fundacional, ajuste para adaptarlo a un caso específico, y generación seguida de evaluación y ajuste continuo . La claridad de este proceso metodológico es clave para comprender cómo funcionan y evolucionan los modelos generativos, lo que fortalece el desarrollo teórico.

El ámbito educativo y organizacional también se ve influido significativamente. García-Peñalvo (2024) plantea que la IAG está provocando “un replanteamiento” en la intersección entre tecnología avanzada y pedagogía lo cual resalta su potencial transformador, no solo como herramienta sino como elemento disruptivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto ofrece una perspectiva imprescindible al considerar aplicaciones prácticas del marco teórico en contextos reales.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

La inteligencia artificial en la educación

La inteligencia artificial (IA), definida como la habilidad de las máquinas para ejecutar funciones que normalmente demandan inteligencia humana, está revolucionando el ámbito educativo al transformar procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. En particular, la inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una innovación disruptiva que permite la creación de contenido original y significativo a partir de grandes volúmenes de datos, potenciando así la diversificación y personalización de las experiencias educativas (Caldeiro, Chamorro, González, Kvitca & Milillo, 2024) adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. Según , "La inteligencia artificial ofrece un gran potencial para mejorar la eficiencia y la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación, al proporcionar una retroalimentación personalizada y adaptativa a los estudiantes." (Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2023). Esta tecnología apoya la automatización de tareas administrativas, la evaluación personalizada y la generación de contenidos educativos, lo que permite a los docentes dedicar más tiempo a la interacción pedagógica directa.

La UNESCO (2023) reconoce que "La Inteligencia Artificial (IA) proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso para la consecución del ODS 4". Esta perspectiva institucional refuerza la importancia de la IA como herramienta estratégica para democratizar el acceso a una educación de calidad, especialmente en contextos donde los recursos educativos son limitados. Por otro lado, Alonso-Rodríguez (2024) subraya la imperiosa necesidad de desarrollar y consolidar marcos éticos robustos que sirvan como guía para la integración de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo. La autora argumenta que esta implementación tecnológica no puede avanzar de forma ajena a consideraciones morales fundamentales, entre las cuales destaca la protección de la privacidad de los datos de estudiantes y docentes, que deben ser salvaguardados. Asimismo, aboga por una estricta transparencia algorítmica, mediante la cual se pueda auditar, comprender y explicar el funcionamiento de los sistemas de IA para evitar los sesgos inherentes que opacan la toma de decisiones garantizando una equidad educativa genuina, asegurando que la tecnología no profundice las brechas sociales existentes, sino que actúe como un equalizador que ofrezca oportunidades personalizadas a todos. Por ello se enfatiza que el desarrollo de políticas educativas en este ámbito debe encontrar un equilibrio sensible y deliberado

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

entre el impulso de la innovación tecnológica y la preservación inquebrantable de los valores humanos fundamentales, los cuales deben permanecer en el corazón de todo proceso de enseñanza y aprendizaje.

Integración de la IAG en el enfoque STEM

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en STEM representa una evolución natural hacia metodologías pedagógicas más innovadoras y efectivas. XX señala que la IAG está “mejorando la personalización del aprendizaje y facilitando el desarrollo de competencias críticas y creativas en los estudiantes. Su integración permite adaptar las estrategias educativas a las necesidades individuales, promoviendo un aprendizaje más autónomo y efectivo”(Tipula Quispe, Quispe Herrera, Quimi Varas & Bastidas González, 2024), transformando significativamente los procesos de evaluación en disciplinas STEM, permitiendo la creación de evaluaciones adaptativas que se ajustan al nivel de comprensión individual de cada estudiante. Esta personalización del proceso evaluativo resulta particularmente valiosa en áreas donde la comprensión de conceptos complejos requiere enfoques diferenciados.

En el contexto específico de la implementación práctica, Cruz Argudo et al. (2024) establecen que la IAG es “beneficioso para el profesorado la elaboración de guías adaptadas a cada institución sobre cuándo y cómo utilizar IAG en los procesos de enseñanza-aprendizaje (incluyendo también el uso efectivo de prompts de carácter docente).” facilitando así la creación de entornos de aprendizaje.

La Inteligencia Artificial y su impacto en la alfabetización académica es particularmente relevante en disciplinas STEM, donde la capacidad de análisis de datos y la interpretación de resultados son fundamentales. La IAG proporciona herramientas que permiten a los estudiantes procesar grandes volúmenes de información científica, identificar patrones complejos y generar hipótesis basadas en evidencia empírica, habilidades esenciales para el desarrollo de competencias investigativas.

La implementación de la IAG en STEM también facilita la creación de proyectos colaborativos interdisciplinarios donde estudiantes pueden trabajar con herramientas de modelado predictivo, análisis de datos en tiempo real y simulaciones interactivas. Esta metodología no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también desarrolla habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

complejos. La integración efectiva requiere, sin embargo, una planificación curricular cuidadosa que equilibre el uso tecnológico con el desarrollo de habilidades analíticas fundamentales.

Desafíos éticos y responsabilidad en el uso educativo de la IAG

Los desafíos éticos asociados al uso educativo de la Inteligencia Artificial Generativa representan una de las dimensiones más críticas y complejas de su implementación en contextos académicos. La UNESCO (2024) advierte que "la IA generativa, en particular, tiene el potencial tanto de socavar la autoridad y el estatus de los docentes como de reforzar los llamamientos a una mayor automatización de la educación: escuelas sin docentes y educación sin escuelas". Esta preocupación evidencia la necesidad de establecer marcos regulatorios que preserven el rol fundamental del educador mientras se aprovechan los beneficios tecnológicos.

La implementación responsable de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el ámbito educativo exige abordar múltiples dimensiones éticas, entre las que destacan la privacidad de los datos estudiantiles, la transparencia algorítmica y la equidad en el acceso. Dado que estos sistemas procesan enormes volúmenes de información personal y académica, es imperativo resolver los interrogantes sobre su uso, almacenamiento y protección. Esta responsabilidad recae en las instituciones, que deben establecer protocolos rigurosos para garantizar la confidencialidad y el manejo ético de los datos.

La privacidad y protección de datos constituye uno de los desafíos éticos más críticos en el uso educativo de la IAG, es fundamental asegurarse que las herramientas de IA garantizan la seguridad de los estudiantes. Para ello, habrá que informarse sobre cómo las herramientas recopilan, almacenan y utilizan los datos; además de establecer medidas preventivas para proteger la información sensible. Esta preocupación adquiere especial relevancia considerando que los sistemas de IA procesan enormes volúmenes de información personal y académica, incluyendo patrones de aprendizaje, evaluaciones y comportamientos estudiantiles que requieren protección rigurosa.

La integridad académica constituye otra dimensión ética crucial, particularmente en relación con la originalidad del trabajo estudiantil y la evaluación auténtica del aprendizaje. Los estudiantes y los docentes utilizan sin duda la IA con diferentes fines: para crear, escribir, programar, etc, lo que genera la necesidad de redefinir conceptos como plagio, autoría y evaluación académica. Las instituciones

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 709-5862
 CvLAC - RG

educativas deben desarrollar políticas claras que establezcan los límites apropiados para el uso de IAG, promoviendo su uso constructivo mientras preservan la integridad del proceso educativo.

En el contexto específico de la formación docente, “el desarrollo de capacidades docentes críticas para la integración de la IA en la educación requiere un enfoque ético y contextualizado.” Esta perspectiva enfatiza la importancia de desarrollar marcos pedagógicos que equilibren la innovación tecnológica con la reflexión ética, asegurando que los educadores puedan tomar decisiones informadas sobre cuándo, cómo y por qué utilizar estas herramientas en sus prácticas docentes.

Marco conceptual

El presente marco conceptual se estructura con el propósito de guiar el diseño, la implementación y el análisis de una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM, orientada a la diversificación de prácticas de aprendizaje mediante la integración de Inteligencia Artificial Generativa (IAG). Para ello, se ha construido una fundamentación teórica organizada en torno a cuatro categorías centrales, previamente establecidas: estrategias de formación docente, enfoque STEM, diversificación de prácticas de aprendizaje e Inteligencia Artificial Generativa (IAG).

Estrategias de Formación Docente

El marco conceptual de esta investigación se articula a partir de los fundamentos teóricos previamente expuestos, las estrategias de formación docente son un conjunto organizado de acciones, métodos y recursos orientados a promover el desarrollo profesional integral de los educadores. Estas estrategias evolucionan desde modelos tradicionales de capacitación hacia enfoques más participativos, contextualizados y centrados en la práctica reflexiva, respondiendo a la necesidad constante de actualización ante los desafíos educativos actuales (CPEIP, 2020). La formación continua, especialmente cuando se basa en el trabajo colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento, fortalece competencias pedagógicas y tecnológicas, facilitando la adaptación de los docentes a contextos diversos y la innovación educativa mediante el uso de tecnologías como las TIC y la inteligencia artificial (European Public & Social Innovation Review, 2024; IDEP, 2025).

En el contexto actual de aceleradas transformaciones tecnológicas, la formación docente debe integrar la alfabetización digital avanzada, incluyendo el manejo crítico y ético de herramientas como la

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

IAG, promoviendo la reflexión pedagógica y la autonomía creativa del docente (INTEF, 2025). La colaboración entre docentes y expertos, así como el diseño de espacios de intercambio de experiencias y actividades formativas que estimulen el pensamiento crítico, son estrategias esenciales para asegurar una formación continua efectiva que actúe como catalizador de la calidad educativa, potenciando así el desarrollo profesional permanente desde la preparación inicial hasta la actualización constante.

Enfoque STEM

Basándose en la fundamentación teórica presentada, el marco conceptual de esta investigación sustenta el enfoque STEM en una perspectiva interdisciplinaria que trasciende la enseñanza fragmentada tradicional para promover una educación integradora y contextualizada. Como señala Science Teaching (2025), "la educación STEM es un enfoque interdisciplinario que integra estas áreas para desarrollar habilidades críticas y resolver problemas complejos de manera innovadora" (p. 1). Esta transformación paradigmática, según Guanotuña Balladares, Pujos Basantes, Oñate Pazmiño, Ponce Jiménez, Carrillo Llumitaxi, Delgado Yar, Vásconez Maza y Calvopiña Trujillo (2024), implica que "en su evolución, STEM ha pasado de ser una mera agrupación de disciplinas a un paradigma que promueve la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, favoreciendo el aprendizaje contextualizado y significativo" (p. 38). El constructivismo emerge como el pilar epistemológico fundamental de este enfoque, donde el conocimiento "se construye activamente mediante la interacción social y la experimentación" (Soto Zuluaga & Bustamante Rodríguez, 2025), posicionando al estudiante como protagonista activo en la construcción de saberes integrados que reflejan la complejidad del mundo actual.

La implementación efectiva del enfoque STEM docente requiere una transformación integral del cuerpo docente que incluye el desarrollo de competencias interdisciplinarias, tecnológicas y pedagógicas avanzadas. Borda Martínez (2024) enfatizan que la formación docente STEM debe incluir conocimientos técnicos, pedagógicos y de liderazgo para implementar metodologías innovadoras. Esta transformación docente se apoya en metodologías activas donde, según Flórez Flórez, (2024), "las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y problemas, sitúan al alumno en el centro y promueven el pensamiento crítico y la autonomía" (p. 12). El Aprendizaje Basado en Problemas emerge como una herramienta pedagógica central, caracterizándose porque "el proceso de aprendizaje gira en torno a la solución de un problema, el estudiante como centro del aprendizaje, el aprendizaje autónomo"

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

(Espinoza-Freire, 2022), permitiendo que los docentes faciliten experiencias de aprendizaje auténticas que desarrollan competencias transversales esenciales para la sociedad del conocimiento.

Diversificación de prácticas de aprendizaje

La diversificación de prácticas de aprendizaje se configura como un enfoque pedagógico integral que busca adecuar el currículo y las estrategias educativas a la heterogeneidad inherente de los estudiantes, reconociendo sus diferencias culturales, sociales, cognitivas y de ritmo de aprendizaje. Según el Ministerio del Ambiente de Perú (2021), "diversificar el currículo es adecuar y enriquecer el Diseño Curricular Nacional para responder con pertinencia a las necesidades, demandas y características de los estudiantes y de la realidad social, cultural y geográfica" (p. 3). Este proceso trasciende la modificación de contenidos, abarcando procesos, productos y ambientes educativos que permiten responder efectivamente a diferentes estilos, intereses y modalidades de aprendizaje. La fundamentación teórica de este enfoque se sustenta en el reconocimiento de que "los estudiantes pueden modificar sus estilos de aprendizaje a partir de sus experiencias formativas, descubriendo formas de aprender que les resulten más eficientes y adecuadas a sus características individuales" (Roque Herrera, Tenelanda López & Moscoso, 2023), lo cual evidencia la naturaleza dinámica y adaptativa del proceso educativo.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) se define fundamentalmente como "el estudio de los procesos que permiten a las máquinas percibir, razonar, aprender y actuar" (Herbert A. Simon, 1980), destacando las capacidades cognitivas básicas que esta tecnología intenta reproducir en máquinas para realizar tareas que requieren inteligencia humana. En el contexto educativo, la inteligencia artificial generativa (IAG) emerge como una innovación disruptiva que permite "la creación de contenido original y significativo a partir de grandes volúmenes de datos, potenciando así la diversificación y personalización de las experiencias educativas" (Caldeiro, Chamorro, González, Kvitca & Milillo, 2024). La IAG se entiende como "el aprendizaje automático no supervisado sobre redes neuronales profundas, aunque también pueda utilizar el aprendizaje supervisado, sobre todo en la etapa de ajuste fino en un dominio concreto de aplicación" (Casar Corredera, 2023, p. 479), por otro lado la UNESCO (2023) reconoce que "La Inteligencia Artificial (IA) proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso para la consecución del ODS 4".

Marco metodológico

En el desarrollo de este proyecto de investigación, es necesario hablar de las diferentes etapas o pasos que lo conformaron las cuales, a través de sus diferentes fuentes de referencia y selección e identificación de especificaciones, propone como solución una estrategia de formación docente bajo el enfoque STEM orientado a la diversificación de prácticas de aprendizaje mediante inteligencia artificial generativa IAG.

Enfoque de investigación

Este proyecto de investigación adopta un enfoque cualitativo, orientado a la comprensión y transformación de una estrategia de formación docente en el marco del enfoque STEM, con el fin de diversificar las prácticas de aprendizaje mediante la integración de inteligencia artificial generativa (IAG). Este enfoque permite analizar las percepciones, experiencias y desafíos de los docentes, así como las condiciones institucionales que influyen en la adopción de estrategias innovadoras. Desde la mirada de Denzin (2018), la investigación cualitativa se concibe como una aproximación sensible, ética y respetuosa a la experiencia humana. No se limita a cifras ni a fórmulas matemáticas; más bien, busca comprender las vivencias en su complejidad, al estilo de un artista que interpreta las realidades con empatía. En un contexto STEM, esta aproximación permite humanizar los procesos científicos y tecnológicos, integrando narrativas y percepciones que revelan cómo las personas se relacionan con los avances, los dispositivos y las soluciones propuestas. Es un puente entre el rigor científico y la profundidad emocional del sujeto investigado.

Tipo de investigación

El proyecto de investigación se enmarca en la investigación-acción, caracterizada por la integración simultánea de la investigación y la reflexión crítica en un contexto real para generar cambios significativos, se busca no solo comprender las prácticas educativas, sino también transformarlas a través de intervenciones participativas. Como lo señalan Martínez Soberanis, Canto Ramírez, & Fernández Canul, (2023), "la Investigación-Acción es un proceso dialéctico continuo en el que se analizan los

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

hechos, se conceptualizan los problemas, se planifican y se ejecutan las acciones en procura de una transformación de los contextos, así como a los sujetos que hacen parte de los mismos” una descripción que respalda precisamente la orientación de este trabajo. En este caso, se privilegia la colaboración directa con los docentes en la elaboración y aplicación de una estrategia de formación bajo el enfoque STEM, orientada a diversificar las prácticas de aprendizaje mediante el uso de (IAG).

Tipo de estudio: Investigación acción educativa

El tipo de estudio se enmarca en investigación-acción educativa, enmarcada en un proceso cíclico y reflexivo, “está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionados: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción” (Rodríguez García et al., 2010, citando a Kemmis, 1989, p. 14). con la participación de toda la comunidad. Esta perspectiva facilita el análisis progresivo y sistemático de la implementación de nuevas prácticas pedagógicas, promoviendo la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.

Se trata de una investigación de tipo aplicada orientada al diseño y validación de una estrategia de formación docente en el cual el diseño metodológico involucra a los docentes del colegio en todas las fases: planificación, acción, observación y reflexión.

Técnicas de recolección de información seleccionadas

A continuación, se presenta la descripción en la Tabla 2 de las técnicas e instrumentos empleadas en el desarrollo del presente proyecto de investigación, articuladas con las categorías de análisis definidas.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de información seleccionada

Tipo de estudio Martínez Soberanis, Canto Ramírez, & Fernández Canul, (2023)	Fases de investigación Rodríguez García et al., 2010, citando a Kemmis, 1989	Objetivos asociados	Instrumento	propósito	Resultado esperado	Categoría de análisis asociada
Investigación acción educativa	Planificación	Objetivo 1	Formato Pre-Test	Documentar con precisión las necesidades y requerimientos de formación docente desde la óptica de directivos y docentes para iniciar la siguiente fase de planeación	Reconocimiento De requerimientos y necesidades	Formación docente
			Matriz de requerimientos		Reconocimiento de criterios asociados con interesados y beneficiarios	
			Matriz de interesados y beneficiarios			
	Acción	Objetivo 2	Formato de planificación de la estrategia	Proyectar la estructura de la estrategia de formación docente	Un documento que reúna la planificación detallada de la estrategia de formación docente.	Enfoque STEM Diversificación del aprendizaje IAG
	Observación	Objetivo	Rubrica de validación	Poder evaluar desde la óptica de usuarios y expertos la efectividad de la estrategia proyectada	Reconocer oportunidades de mejora para la operacionalización de la estrategia	Formación docente IAG Diversificación del aprendizaje IAG
			Formato Post Test			
	Reflexión	Objetivo 3	Ejercicio de análisis de resultados y confrontación literatura	Reconocer a la luz de la literatura y datos recolectados en las fases anteriores la efectividad de la propuesta para proyectar su futura implementación		Formación docente IAG Diversificación del aprendizaje IAG

En la Tabla 2 se presenta la justificación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, donde se evidencia una selección intencional y coherente con los objetivos investigativos, facilitando la identificación de necesidades, la planificación estratégica y la validación del programa. Al asociar cada técnica con su respectivo instrumento y categoría de análisis, se garantiza una recolección de información coherente, sistemática y contextualizada. Esta técnica asegura la pertinencia y efectividad de la estrategia

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

formativa, al igual que contribuye a la construcción de una propuesta sólida, adaptable a las realidades del entorno educativo.

Técnicas de análisis de la información seleccionada

La técnica de análisis seleccionada se estructuró en tres dimensiones complementarias. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la información recolectada a través de las técnicas e instrumentos aplicados, lo que permitió identificar tendencias generales y características clave de los datos. En segundo lugar, se aplicó un análisis inferencial, mediante el cual se interpretaron los resultados desde enfoques inductivos y deductivos, profundizando en los significados y patrones emergentes. Finalmente, se llevó a cabo un análisis comparativo, en el que los hallazgos inferenciales fueron organizados por categorías y contrastados con la literatura especializada, con el propósito de fundamentar decisiones relevantes para el desarrollo del proyecto. Esta dinámica de análisis por dimensiones dio lugar a un abordaje categorial que sustenta el análisis realizado.

Aplicación y análisis de los resultados preliminares (pretest)

A continuación, se describe el proceso de aplicación y análisis de las técnicas e instrumentos de recolección de información utilizadas en el proyecto siguiendo el estricto orden de acuerdo con la tabla 2 de Técnicas e instrumentos de información seleccionada.

Encuesta pre test (Anexo 1)

A continuación, en la Tabla 3 aplicación y análisis de resultados preliminares, se exponen los datos obtenidos con el primer instrumento (Anexo 1), seguidos de un análisis interpretativo de los hallazgos iniciales.

Tabla 3

Aplicación y análisis de resultados preliminares (pretest)

Propósito:	Identificar el nivel de conocimientos, competencias digitales y percepciones que poseen los docentes sobre la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), enfoque STEM y diversificación de prácticas de aprendizaje con el fin de establecer un diagnóstico inicial de formación requeridas para desarrollar el planteamiento de la estrategia.
Dirigido a	Docentes y personal directivo

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Estructura instrumento de recolección	Formato de pretest construido por 23 preguntas, 9 asociadas a enfoque STEM, 6 a la categoría de inteligencia artificial y 8 a diversificación de prácticas de aprendizaje.
Descripción de la aplicación	La aplicación se realizó el 21 de mayo a 15 docentes del colegio, a través de un formato de Google forms en un espacio de jornada pedagógica para el proceso de capacitación de formación docente.
Resultados preliminares (cuantitativo)	Teniendo en cuenta la categoría de enfoque STEM los resultados muestran que el 54.17% confunde su objetivo con sus características principales, y en su implementación se evidencian necesidades institucionales como la falta de apoyo con un 33.3%, de recursos 20.8% y de formación 20.8%, así como un 12.5% que no sabe cómo aplicar STEM. Por otro lado, en la categoría sobre IAG los resultados evidencian un alto nivel de familiaridad entre los docentes encuestados, con un 91.6% que comprende su significado y conoce herramientas relacionadas. En cuanto a su aplicación pedagógica, el 58.3% prioriza su uso en la planificación y evaluación curricular, y el 33.3% en la creación de contenido didáctico. A esto se suma que un 54% considera urgente aprender a usar tecnologías emergentes. A su vez en la categoría de análisis de diversificación de prácticas de aprendizaje se evidencia que un 20,8% maneja el modelo tradicional, mientras que el 33,3 % usa el aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y 33,3% el aprendizaje cooperativo.
Análisis de resultados (cualitativos)	En la categoría de enfoque STEM, los datos recolectados evidencian que muchos docentes confunden el propósito central del enfoque STEM con sus características superficiales. Esto refleja que la comprensión del enfoque no es plena, sino que se encuentra en un nivel inicial o declarativo. A esta dificultad conceptual se suman necesidades de carácter institucional como la falta de apoyo directivo, la carencia de recursos y la escasa formación específica, que obstaculizan la posibilidad de avanzar hacia una implementación más sólida. Incluso algunos docentes manifiestan no saber cómo aplicar STEM en sus prácticas, lo que visibiliza la necesidad de procesos de acompañamiento continuo. En cuanto a la inteligencia artificial generativa (IAG), la mayoría de los docentes reconoce su significado y se muestra familiarizada por lo que este conocimiento trasciende la noción técnica, al ser reconocida por muchos como una posibilidad pedagógica sobre todo en la planificación y evaluación curricular, así como en la creación de recursos didácticos. A esto se agrega una necesidad urgente de fortalecer la formación tecnológica.

En la categoría de diversificación de prácticas de aprendizaje, los resultados muestran una transición gradual desde el modelo tradicional hacia propuestas más dinámicas. Este hallazgo sugiere que los docentes no se encuentran anclados únicamente en esquemas tradicionales, sino que están abiertos a explorar metodologías que promuevan la colaboración y la investigación.

El análisis realizado evidencia la necesidad de una estrategia de formación docente (Anexo 6) orientada a diversificar las prácticas de aprendizaje mediante el uso de la (IAG) y el enfoque STEM, a su vez promover un cambio de percepción en los docentes, facilitando la apropiación crítica, contextualizada y sostenible en el tiempo.

Matriz de requerimientos y necesidades (Anexo 2)

En la Tabla 4, Matriz de requerimientos y necesidades, se muestran y analizan los resultados preliminares obtenidos mediante el segundo instrumento de recolección de datos (Anexo 2).

Tabla 4

Matriz de requerimientos y necesidades

Propósito	Identificar con precisión las brechas formativas, percepciones, fortalezas y desafíos que enfrentan los docentes en su práctica educativa, con el fin de orientar la estrategia que promueva una transformación sostenible e innovadora del ejercicio docente.
Dirigido a	Docentes y directivos docentes
Estructura instrumento de recolección	Formato de pretest construido por 23 preguntas, 9 asociadas a enfoque STEM, 6 a la categoría de inteligencia artificial y 8 a diversificación de prácticas de aprendizaje.
Descripción de la aplicación	La aplicación se realizó el 21 de mayo a 15 docentes del colegio, a través de un formato de Google forms en un espacio de jornada pedagógica para el proceso de capacitación de formación docente.
Resultados preliminares	Se evidencian brechas formativas significativas entre los docentes en relación con el enfoque STEM, el conocimiento y uso de la inteligencia artificial generativa, así como la diversificación de prácticas de aprendizaje, mostrando un desconocimiento o confusión sobre conceptos clave de IA, lo que limita su integración en procesos educativos innovadores.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Análisis de resultados	Diseñar un proceso formativo enfocado en la alfabetización conceptual de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), el enfoque STEM y la diversificación de prácticas de aprendizaje orientada a la optimización de tiempos y recursos disponibles en el ejercicio docente implementando jornadas pedagógicas para articular conceptos con su aplicación en el contexto educativo real mediante el uso de recursos en línea, ejemplos contextualizados y espacios de consulta permanente haciendo uso de talleres prácticos y experiencias en el aula, que permitan a los docentes experimentar, reflexionar y adaptar las nuevas metodologías a sus entornos específicos de aprendizaje.
-------------------------------	---

La matriz de requerimientos del (anexo 2), muestra una necesidad crítica de formación docente en tres ejes clave: la apropiación del enfoque STEM, la alfabetización en inteligencia artificial generativa y la diversificación de prácticas de aprendizaje. El propósito del análisis es utilizar estos hallazgos para diseñar una estrategia de formación contextualizada que cierre estas brechas, promoviendo una transformación innovadora y sostenible de la práctica educativa.

Entrevista grupo focal (Anexo 8)

La Tabla 5, que sintetiza los resultados de la entrevista de grupo focal, detalla el análisis de los grupos de interés y beneficiarios, desglosando sus intereses, expectativas, los problemas previstos, su predisposición y las acciones propuestas para el proyecto de investigación.

Tabla 5

Entrevista grupo focal

Propósito	Reconocer los intereses, expectativas y problemas previstos de acuerdo a las necesidades y requerimientos planteados por el grupo focal para la formación docente y la diversificación de prácticas de aprendizaje integrando la inteligencia artificial generativa (IAG)
Dirigido a	Gerente y docente líder de STEM del colegio.
Estructura instrumento de recolección	Entrevista para identificar los requerimientos y necesidades planteadas por el colegio.
Descripción de la aplicación	La reunión se realizó el 7 de mayo con el gerente y docente líder del proyecto STEM.
Resultados preliminares	Se evidencia un alto nivel de compromiso y disposición por parte de los

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

	directivos con la mejora de la calidad educativa. Sin embargo, se identifican como principales desafíos la necesidad crítica de un proceso de formación docente en el proceso de implementación de STEM y la diversificación de prácticas docentes integrando IAG.
Análisis de resultados	El planteamiento de una estrategia de formación basado en tres categorías específicas: Enfoque STEM, diversificación de prácticas de aprendizaje e inteligencia artificial generativa, así como la integración de los mismos.
El grupo focal, permitió validar y estructurar formalmente los requerimientos esenciales del colegio, y las expectativas del mismo.	

Formato de planificación de la estrategia (Anexo 3)

La Tabla 6, formato de planificación de la estrategia, presenta los distintos niveles de profundización contemplados en el proceso de diseño estratégico, los cuales se detallan en el (anexo 3).

Tabla 6

Formato de planificación de la estrategia

Propósito	Establecer un instrumento estructurado que permita diseñar, organizar y sistematizar las actividades formativas dirigidas a docentes, integrando de manera coherente los componentes pedagógicos del enfoque STEM con herramientas de inteligencia artificial y la diversificación de prácticas de aprendizaje.
Dirigido a	Docentes y directivos docentes de áreas STEM del colegio.
Estructura instrumento de recolección	Este formato planteado de forma secuencial y progresiva en diferentes niveles de profundización: alfabetización, capacitación y formación permanente, cada uno dividido en enfoque STEM, metodologías activas de aprendizaje e inteligencia artificial generativa en la educación.
Descripción de la aplicación	Se divide de acuerdo con los niveles planteados: • Tres espacios de alfabetización para realizar una al mes. • Nueve espacios de capacitación, una bimensual. • Nueve espacios de formación permanente una por semestre.
Resultados preliminares	Se evidencian mejoras progresivas en las competencias docentes según cada nivel formativo: • En alfabetización, los docentes logran comprensión básica del enfoque STEM e identifican aplicaciones de IA generativa. • En Capacitación, demuestran manejo de metodologías activas y reconocen estilos de aprendizaje diversos. • En Formación Permanente, integran efectivamente STEM con IA en diseños curriculares y personalizan estrategias pedagógicas.
Análisis de resultados	El proceso formativo escalonado permite una apropiación gradual y

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

sostenida de competencias STEM e IA por parte de los docentes, así como la progresión temporal facilita la consolidación de aprendizajes y la transferencia efectiva al aula fomentando la diversidad metodológica que responde a diferentes estilos de aprendizaje y favorece la participación.

Esta planificación de la estrategia formativa (Anexo 3) representó un modelo integral y progresivo por niveles formativos que garantiza una apropiación gradual y sostenida de competencias técnicas y pedagógicas, mientras que la diversidad metodológica propuesta responde a las particularidades del aprendizaje así como se evidencia en el (Anexo 6).

Rúbrica de validación por expertos (Anexo 4)

La Tabla 7, denominada Rúbrica de validación por expertos, muestra los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuarto instrumento de evaluación (anexo 4), acompañados de su correspondiente análisis e interpretación.

Tabla 7

Rúbrica de validación por experto

Propósito	Evaluar el grado en que la estrategia pedagógica propuesta responde efectivamente al objetivo de la investigación, considerando su pertinencia, coherencia y alineación con la integración del enfoque STEM, diversificación de prácticas de aprendizaje e inteligencia artificial generativa y su uso en la educación.
Orientado a	Patricia Téllez (Magister y especialista en educación y tecnología)
Estructura instrumento de recolección	La evaluación se realiza mediante 41 preguntas distribuidas en tres categorías: coherencia (16 preguntas), pertinencia (13 preguntas) y viabilidad (12 preguntas). Cada aspecto se valora con una escala cualitativa del 1 al 4 (1: insuficiente, 2: regular, 3: bueno, 4: excelente) en las siguientes categorías: enfoque STEM, IAG y diversificación de prácticas de aprendizaje. Finalmente, se incluye un espacio para sugerencias específicas, donde se destacan aspectos positivos, propuestas de mejora y recomendaciones de modificación en las categorías evaluadas.
Descripción de la aplicación	La aplicación se realizó el 10 de agosto a la docente Patricia Téllez Magister y especialista en Educación de tecnología y actual directora del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, a través de una rúbrica de validación por experto.
Resultados preliminares (cuantitativos)	Los resultados evidencian una alta coherencia en la estrategia formativa, destacando un desempeño satisfactorio o excelente en el 100% de las

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

	dimensiones evaluadas. El enfoque STEM sobresale con un 80% en nivel 4, mientras que la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y la diversificación de prácticas de aprendizaje muestran predominio en niveles 3 y 4, reflejando solidez en diseño y flexibilidad pedagógica. En pertinencia, el 53.8% de las dimensiones alcanzaron el nivel máximo, con énfasis en la alineación con necesidades contextuales (60% en STEM) y actualización docente (50% en IAG). La viabilidad, con un 83.3% de dimensiones en nivel 4, especialmente en STEM (100%), respaldada por recursos accesibles, capacitación factible y adaptabilidad institucional.
Análisis de resultados (cualitativo)	La estrategia formativa demuestra un alto grado de coherencia, con un desempeño sólido en todas sus dimensiones, donde el enfoque STEM destaca por su excelencia, seguido de un buen desempeño en Inteligencia Artificial Generativa y diversificación de prácticas de aprendizaje. En cuanto a su pertinencia, la estrategia responde efectivamente a las necesidades educativas y contextuales, con especial énfasis en la actualización docente y la aplicación interdisciplinaria. Finalmente, su viabilidad es notable, gracias a la disponibilidad de recursos, la factibilidad de su implementación y su adaptabilidad a los entornos institucionales, consolidando así una propuesta robusta y aplicable en el ámbito educativo.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta rúbrica de validación por expertos evidencian el grado de efectividad, coherencia y pertinencia. El análisis cualitativo, permitió identificar fortalezas y áreas de mejora en aspectos clave como la integración del enfoque STEM, la diversificación de prácticas de aprendizaje y la incorporación de IAG en el ámbito educativo. Estos hallazgos no solo validan la viabilidad de la estrategia, sino que también proporcionan insumos valiosos para su optimización, asegurando su alineación con las demandas pedagógicas contemporáneas y su potencial impacto en el proceso de aprendizaje.

Rúbrica de validación por usuarios (Anexo 5)

La Tabla 8 rúbrica de validación por usuarios, presenta los hallazgos derivados de la aplicación del cuarto instrumento evaluativo (Anexo 5), junto con un análisis interpretativo de los datos recolectados.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 8*Rúbrica de validación por usuarios*

Propósito	Evaluar la estrategia por medio de los usuarios directos revisando la efectividad, pertinencia, coherencia, calidad y alineación con la integración del enfoque STEM, diversificación de prácticas de aprendizaje y el uso de la inteligencia artificial generativa en educación, que responda a los requerimientos y las necesidades reales del contexto educativo.
Orientado a	Docentes y directivos docentes de áreas STEM del colegio.
Estructura instrumento de recolección	Formato de validación por usuarios (post test) construido por 23 preguntas, 7 asociadas a enfoque STEM, 7 a la categoría de inteligencia artificial y 6 a diversificación de prácticas de aprendizaje, contando con 3 preguntas de control y seguimiento.
Descripción de la aplicación	La aplicación se realizó el 28 de mayo a 15 docentes del colegio, a través de un formato de Google forms en un espacio de jornada pedagógica para el proceso de capacitación de formación docente.
Resultados preliminares (cuantitativo)	La evaluación posterior a la implementación de la estrategia pedagógica evidencia una alta aceptación, motivación y disposición docente para incorporar herramientas digitales e inteligencia artificial en la planificación y diseño en la diversificación de prácticas de aprendizaje. El uso creciente de herramientas digitales ha mejorado la planificación, el diseño y la evaluación de los procesos de aprendizaje. El 95% de los participantes reconoció la utilidad de estas herramientas para la elaboración de rúbricas y más del 90% destacó sus ventajas frente a métodos tradicionales. Frente a la pertinencia de los ejemplos y la combinación equilibrada de teoría y práctica fueron valoradas con puntajes de 4 y 5 por el 100% de los docentes, y se observó una inclinación hacia metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (33%) y el aprendizaje colaborativo (20%), aunque persiste un 33% que mantiene clases magistrales. En conjunto, los hallazgos confirman que la estrategia posee un alto potencial transformador, siempre que se acompañe de un plan sostenido de capacitación.
Análisis de resultados (cualitativo)	El uso creciente de herramientas digitales ha mejorado la planificación, el diseño y la evaluación de los procesos de aprendizaje. El 95% de los participantes reconoció la utilidad de estas herramientas para la elaboración de rúbricas y más del 90% destacó sus ventajas frente a métodos tradicionales. Frente a la pertinencia de los ejemplos y la combinación equilibrada de teoría y práctica fueron valoradas con puntajes de 4 y 5 por el 100% de los docentes, y se observó una inclinación hacia metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (33%) y el aprendizaje

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

colaborativo (20%), aunque persiste un 33% que mantiene clases magistrales. En conjunto, los hallazgos confirman que la estrategia posee un alto potencial transformador, siempre que se acompañe de un plan sostenido de capacitación.

El análisis cualitativo evidencia que los docentes perciben un impacto positivo en el uso de herramientas digitales. Estas herramientas son valoradas no solo por su funcionalidad, sino por su capacidad para mejorar la calidad de las rúbricas y favorecer enfoques más reflexivos frente a los métodos tradicionales. Se reconoce a la estrategia pedagógica como pertinente, integrando teoría y práctica de manera coherente, lo que facilita su aplicabilidad en el aula.

Los usuarios destacan la importancia del uso de metodologías activas, sin embargo, algunos docentes todavía recurren a clases magistrales, evidenciando la coexistencia de prácticas tradicionales y nuevas formas de enseñanza. En general, los hallazgos muestran que la estrategia posee un alto potencial transformador, pero su consolidación depende del acompañamiento continuo y de planes de capacitación sostenidas en el tiempo.

Después de finalizar y analizar los datos de la estrategia, se concluye que esta logró alta aceptación y motivación docente, potenciando el uso de herramientas digitales, aunque requiere mayor formación y recursos para consolidar su integración en la práctica educativa.

Procedimiento fases o momentos definidos para desarrollar el proyecto

Para el presente proyecto de investigación, se apropiaron las siguientes fases del tipo de estudio: investigación, acción- educativa: planificación, acción, observación y reflexión.

Fase: Planificación

En la Tabla 9, se detalla el desarrollo de esta fase, comenzando con la etapa de planificación, la cual se presenta en la tabla 8 de planificación.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 9*Fase de planificación*

Nombre de la fase	Propósito y alcance	Objetivo asociado	Procedimiento
Planificación	Identificar las necesidades y requerimientos propios del colegio.	Objetivo 1	Se planteó y ejecutó una encuesta pretest a los docentes evidenciando: • Escasa exploración de las potencialidades de la IA generativa para enriquecer y transformar la planificación curricular. • El desconocimiento sobre herramientas de inteligencia artificial generativa. • Desconocimiento en la aplicación de metodologías innovadoras.

La fase de planificación por medio de la encuesta pretest (Anexo 1) y la matriz de requerimientos y necesidades (Anexo 2), permitieron identificar las falencias del colegio Montemorel en relación con la integración de tecnologías emergentes en el proceso educativo específicamente de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), y su transición hacia el enfoque STEM, brindando un diagnóstico claro del contexto institucional y de los aspectos que requieren fortalecimiento.

Fase: Acción

El desarrollo de esta fase se estructura a partir de la etapa de acción, cuyos componentes fundamentales se sistematizan en la Tabla 10 fase de acción.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 10*Fase de acción*

Nombre de la fase	Propósito y alcance	Objetivo asociado	Procedimiento
Acción	Diseñar un instrumento estructurado para planificar, ejecutar y evaluar actividades de formación docente que integre coherentemente el enfoque STEM, herramientas de inteligencia artificial y metodologías activas de aprendizaje.	Objetivo 2	Se planteó la diagramación de la estrategia de formación docente dividido en: • Alfabetización: tres para realizar una al mes. • Capacitación: Nueve espacios, una bimensual. • Formación permanente: Nueve espacios una por semestre. Cada uno dividido en enfoque STEM, metodologías activas de aprendizaje e inteligencia artificial generativa en la educación.

Esta fase permitió estructurar y sistematizar el proceso mediante el diseño de la estrategia de formación docente (Anexo 6) que articula coherentemente el enfoque STEM, las herramientas de inteligencia artificial y la diversificación de prácticas de aprendizaje, estableciendo una ruta de capacitación progresiva que responde a las necesidades identificadas.

Fase: Observación

La Tabla 11 fase de observación permitió evaluar la implementación de la estrategia mediante indicadores preestablecidos, garantizando una medición objetiva de su impacto en el contexto educativo intervenido.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 11*Fase de observación*

Nombre de la fase	Propósito y alcance	Objetivo asociado	Procedimiento
Observación	Implementar la estrategia formativa diseñada, mediante espacios orientados a que los docentes exploren, integren y apliquen herramientas de inteligencia artificial generativa en contextos educativos reales, diseñando sus propios proyectos STEM e incorporando las herramientas y conocimientos adquiridos.	Objetivo 3	Se realizó el proceso de implementación de la estrategia de formación docente así: • Tres actividades de alfabetización digital. • Una capacitación centrada en la integración del enfoque STEM, estilos de aprendizaje de acuerdo con lo establecido por VARK. • Formación en IAG aplicada a la educación.

La fase de observación por medio del post test (Anexo 5) evidenció la aplicabilidad y pertinencia de la estrategia diseñada, permitiendo que los docentes participantes adquirieran nuevas competencias en alfabetización digital y habilidades necesarias para la integración del enfoque STEM así como se muestran las evidencias en el colegio, (Anexo 7), los estilos de aprendizaje según VARK y las herramientas de inteligencia artificial generativa en sus contextos educativos reales.

Fase: Reflexión

El desarrollo de esta fase, cuyos componentes fundamentales se sistematizan en la Tabla 12 fase de reflexión.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tabla 12*Fase de reflexión.*

Nombre de la fase	Propósito y alcance	Objetivo asociado	Procedimiento
Reflexión	Reconocer a la luz de la literatura y datos recolectados en las fases anteriores la efectividad de la propuesta para proyectar su futura implementación.	Ejercicio de análisis de resultados y confrontación en literatura	Se revisó el diseño de los proyectos interdisciplinarios en distintos grados, estas experiencias no sólo dinamizan los contenidos curriculares, también propician el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, la colaboración. Los hallazgos demuestran la importancia de la formación continua, el acompañamiento pedagógico y el uso estratégico de la IAG, pilares claves para una innovación educativa sostenible y pertinente.

El análisis de la fase de reflexión se evidenció que al implementar la estrategia pedagógica se favorece una participación de los docentes, impulsando la integración efectiva de la IAG y el enfoque STEM en las dinámicas de aula. Se identificaron áreas susceptibles de mejora que servirán como base para la retroalimentación y ajuste de futuras intervenciones.

Producto o resultado esperado

Se espera desarrollar una estrategia de formación docente con encuentros semanales, en la que se socializan avances y resultados a través de una red académica institucional, con el fin de compartir experiencias y fortalecer la práctica pedagógica.

Se proyecta diversificar las prácticas de aprendizaje mediante el uso de inteligencia artificial generativa (IAG), optimizando el tiempo dedicado por los docentes a la planeación curricular a través de herramientas digitales, esto busca responder a la variedad de estilos de aprendizaje presentes en el aula y facilitar la creación de actividades institucionales basadas en una metodología dialogante e Interestructurante, alineada con los lineamientos del colegio.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Asimismo, se espera que la planeación interdisciplinar resultante de la estrategia implementada se articule con los principios del enfoque STEM establecidos institucionalmente.

En la siguiente infografía se muestra los resultados esperados

Imagen 2

Resultados esperados



Los resultados esperados delineados evidencian una transformación integral de la práctica educativa, donde la sinergia entre innovación pedagógica (mediante IA generativa), formación docente y alineación curricular con el enfoque STEM, configura un escenario de mejora continua.

Descripción de la población y muestra

La población de estudio para esta investigación estuvo conformada por el personal docente y administrativo del colegio Montemorel ubicado en Chía, Cundinamarca. En total, dicha población incluye 21 docentes y 3 coordinadores, lo que representa el conjunto completo de profesionales involucrados en las actividades educativas y organizativas de la institución. Para la aplicación de la muestra, se seleccionaron 15 individuos de manera estratégica, conformando así el grupo representativo para este

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

análisis. De estos participantes, 6 corresponden al género masculino y 9 al femenino, lo que refleja una diversidad equilibrada en términos de género dentro del personal seleccionado.

La selección de la muestra se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- participación voluntaria
- Muestra intencional constituida por docentes que se alinean con asignaturas STEM, de educación primaria, básica y media que comprenden áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas
- Los coordinadores académicos de la institución de niveles básico y media.

Matriz de interesados y beneficiarios (Anexo 8)

La Tabla 13 interesados y beneficiarios que fueron tomados del (Anexo 8) grupo focal, presenta los actores involucrados, permitiendo la identificación de los grupos clave vinculados al fortalecimiento del pensamiento crítico en el cuerpo docente del colegio. Cada grupo de docentes posee intereses, expectativas y posibles dificultades que podrían incidir en el desarrollo de este.

Tabla 13

Interesados y beneficiarios

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición	Acción
Docentes	Mejorar la calidad educativa del colegio y el rendimiento de los estudiantes.	Asegurar que el proyecto se implemente de manera efectiva y que haya mejoras en el rendimiento de los estudiantes	Desafíos en la asignación de recursos y tiempo para implementar el proyecto. Resistencia al cambio de nuevas metodologías	Comprometidos	Capacitación en nuevas estrategias pedagógicas STEM y apoyo constante durante la implementación.
Directivos del colegio	Tener docentes capacitados en nuevas prácticas pedagógicas	Mejorar el rendimiento académico y la calidad educativa implementando las competencias pedagógicas a través del uso de estrategias innovadoras.	Resistencia a la integración de nuevas metodologías con enfoque STEM, dificultades para adaptar el currículo.	Comprometidos	Supervisión y seguimiento continuo del proyecto, apoyo en la asignación de recursos necesarios para la implementación en las aulas de clase de cada docente.

La identificación de los grupos de interesados y beneficiarios refleja un compromiso sólido entre docentes y directivos para diversificar las prácticas de aprendizaje mediante la implementación de la estrategia, las etapas propuestas constituyen la base para asegurar que esta se implemente de manera efectiva, generando un impacto sostenido en la calidad y pertinencia de la práctica docente.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Recursos previstos

Este proyecto de investigación se llevó a cabo gracias al apoyo directo del colegio, que proporcionó en calidad de préstamo los recursos especificados en la Tabla 14.

Tabla 14.

Recursos previstos

Tipo de recursos	Descripción
Tecnológico	Recursos Tics como videos, y diapositivas Ordenadores con acceso a internet Video Beam
Humanos	La participación de los docentes y directivos en las diferentes actividades propuestas durante el proceso.

La identificación de los recursos previstos evidencia una planificación orientada a garantizar el desarrollo óptimo de las actividades. La disponibilidad de recursos tecnológicos asegura un entorno propicio para la integración de metodologías innovadoras en el proceso de capacitación. Esta combinación de recursos técnicos y humanos crea las condiciones necesarias para impulsar un proceso formativo dinámico.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La fase de planificación revela una paradoja fundamental en la educación STEM contemporánea. Melón Jiménez et al. (2022) identifican una problemática generalizada en la educación primaria europea y española, donde existe una comprensión superficial del enfoque STEM que se manifiesta en la confusión entre objetivos pedagógicos y características operativas. Esta observación se refleja mediante los hallazgos encontrados en las pruebas PRE TEST donde la mayoría de los docentes manifiestan estar

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

familiarizados con el término STEM pero no demuestran una comprensión profunda. Teniendo como base este hecho, y considerando las aportaciones de Palacios et al. (2022), quienes destacan que la integración tecnológica en educación STEM va más allá del conocimiento instrumental, requiriendo una transformación conceptual profunda en las prácticas docentes, se hace necesario resolver la confusión presentada entre objetivos pedagógicos y aspectos operativos evidenciado en los docentes que aún perciben al término STEM como un conjunto de técnicas o actividades aisladas, y no como un enfoque integral.

Esta comprensión limitada afecta la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje interdisciplinarias y contextualizadas evidenciando que la aplicación de herramientas tecnológicas se está llevando a cabo sin un sustento demostrando un riesgo latente de centrar la educación en el enfoque STEM en solo un uso y aplicación de la IAG sin un sentido metodológico, así como lo refleja las advertencias de Vivas Urias y Ruiz Rosillo (2025) sobre el uso fragmentado de inteligencia artificial generativa (IAG) y la urgencia de establecer marcos de buenas prácticas, en lugar de promover transformaciones en las prácticas docentes usando la IAG como una herramienta para construir aprendizajes que se evidencian en los trabajos realizados por los docentes (Anexo 7). Esto marca la necesidad de una formación especializada que trascienda el uso esporádico hacia una implementación pedagógicamente fundamentada.

En cuanto a la fase de acción, se presenta una intención clara de diversificar y escalar la formación docente desde fundamentos conceptuales hacia aplicaciones prácticas y especializadas en donde la estrategia logra mostrar una progresión coherente lo que se sustenta en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (s.f.), establecidos en la Ruta STEM, que enfatiza la progresión desde bases conceptuales sólidas hacia aplicaciones complejas. Esta estructura reconoce la diversificación curricular como elemento clave para el desarrollo de competencias para la vida y conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto local y global, todo esto respaldado por la Revista Identidad de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (2023), que vincula la diversificación de experiencias de aprendizaje con el desarrollo integral de competencias con lo cual se busca garantizar la pertinencia y relevancia de la educación.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Por tal motivo el reto surge de la capacidad de los docentes para trasladar esa formación al aula en donde la brecha entre teoría y práctica persiste, sugiriendo que las actividades de formación necesitan reforzarse con ejemplos aplicados, acompañamiento continuo y espacios de co-creación de experiencias educativas. Por lo anterior, la propuesta logra articular niveles de formación que permiten la transición gradual de fundamentos conceptuales a la aplicación práctica constituyendo un avance importante frente a los modelos tradicionales de capacitación.

En cuanto a la aplicación práctica de la estrategia, esta se alinea con Palacios et al. (2022), quienes señalan que la integración tecnológica efectiva en STEM requiere formación específica para transformar las prácticas pedagógicas. Esta fase intermedia busca traducir conocimientos teóricos en herramientas concretas seguida de un nivel especializado que se fundamenta en el Plan de Acción de Educación Digital de la Comisión Europea (2021), que destaca la necesidad de formar especialistas capaces de liderar la transformación educativa en entornos digitalizados, razón por la cual la inclusión de módulos en inteligencia artificial generativa (IAG) toma una importancia trascendental y que al mismo tiempo responde a las recomendaciones de Vivas Urias y Ruiz Rosillo (2025), quienes subrayan que la formación avanzada debe incorporar competencias en IAG para prácticas docentes efectivas.

La fase de observación muestra un alto grado de aceptación de la IAG que es acogida por los docentes como un recurso muy valioso si se usa adecuadamente, lo que refleja una gran oportunidad para la innovación pedagógica, así como lo indica Melón Jiménez et al. (2022) acerca de la importancia de enfoques pedagógicamente sólidos en STEM y su integración teoría-práctica, siempre y cuando se comprenda a cabalidad el uso de la IAG como una herramienta dinamizadora en el ejercicio docente. Esto también se muestra en las proyecciones de la Comisión Europea (2021) sobre la necesidad de transformación metodológica en la era digital validado por las políticas europeas de digitalización educativa, sin embargo, al mismo tiempo se observa la permanencia de metodologías tradicionales como la clase magistral. Este contraste indica que, aunque se identifica una disposición al cambio, no siempre se cuenta con las herramientas ni con la seguridad o conocimiento metodológico necesario para transformar las prácticas de forma sostenida. Esto genera una barrera entre la aceptación de la tecnología y la implementación práctica de enfoques más participativos y centrados en el estudiante.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

En la fase de reflexión, se consolida la validez de la estrategia al igual que la valoración positiva de su funcionalidad lo que también es respaldado por Melón Jiménez et al. (2022) y el Ministerio de Educación Nacional, evidenciando su relevancia para las demandas educativas actuales ya que persiste una notable diferencia entre la formación STEM recibida por los futuros maestros y la Actividad Docente STEM a la que tendrán que enfrentarse, demostrando así su pertinencia en su implementación sugiriendo una propuesta coherente y pertinente en términos de aplicabilidad para los retos actuales dando solución a los desafíos actuales de la educación.

Sin embargo, la reflexión también pone en evidencia que la apropiación metodológica aún no alcanza la profundidad necesaria, especialmente en lo relacionado con la integración interdisciplinaria y la aplicación pedagógica de la IAG. La estrategia propuesta, más que una solución final, se muestra como un camino en construcción que requiere actualización constante y un compromiso sostenido para garantizar su impacto en la formación docente y en el aprendizaje de los estudiantes, esto mismo se menciona en Palacios et al. (2022) sobre la necesidad de formación en tecnologías emergentes.

Esta propuesta de formación docente basada en el enfoque STEM y la integración de la inteligencia artificial generativa representa una propuesta sólida, coherente y pertinente para responder a los desafíos educativos contemporáneos. A lo largo de las fases de planificación, acción, observación y reflexión, se evidencia una alineación con marcos internacionales, políticas nacionales y recomendaciones académicas que fortalecen su validez y aplicabilidad. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la apropiación pedagógica profunda y la transformación metodológica, que requieren atención continua a través de formación especializada y actualización docente. Esta estrategia no solo responde a la urgencia de incorporar IAG en la educación, sino que también promueve la diversificación curricular por medio de STEM y el desarrollo integral de competencias, posicionándose como un modelo integral para la evolución de la formación docente en contextos digitalizados y multidisciplinarios.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Conclusiones

El desarrollo del proyecto de investigación permitió reconocer con claridad tanto las potencialidades como los desafíos que representa integrar la inteligencia artificial generativa (IAG) junto al enfoque STEM, especialmente en lo relacionado con la diversificación de las prácticas de aprendizaje. Desde la etapa inicial de diagnóstico y planificación se pudo constatar que, aunque gran parte de los docentes afirma estar familiarizado con el enfoque, existen vacíos y confusiones sobre sus objetivos y su aplicación por lo que se evidencia una comprensión parcial que limita las posibilidades de trasladar el enfoque a la práctica.

Lo anterior coincide con lo señalado por Melón Jiménez et al. (2022) y Palacios et al. (2022), quienes advierten que el conocimiento superficial de los conceptos no garantiza una verdadera apropiación metodológica, particularmente cuando se busca promover el carácter interdisciplinario del STEM. Por tal motivo, esto refuerza la necesidad de avanzar hacia procesos de formación docente que no se limiten al reconocimiento conceptual, sino que direccionen el actuar docente a una transformación en sus prácticas mientras que lo concerniente a la implementación de la IAG, se identificaron diferentes niveles de apropiación, donde algunos docentes logran incorporar del mismo en actividades pedagógicas de forma sistemática, otros apenas alcanzan una integración parcial, e incluso existen casos donde su uso se mantiene de manera esporádica lo que evidencia que la tecnología es reconocida como recurso con alto potencial pero su uso aún se encuentra en un proceso de exploración dentro de la práctica docente.

Esto demuestra que el mayor desafío no radica únicamente en el acceso o uso instrumental de la tecnología, sino en la necesidad de construir un marco pedagógico sólido que favorezca su integración interdisciplinaria y significativa. Así, la formación docente en torno a la integración de la IAG y el enfoque STEM se convierte en un requisito indispensable para lograr una innovación educativa real y sostenible.

En relación con el primer objetivo del proyecto, se identificaron necesidades de formación docente que pueden agruparse en tres dimensiones fundamentales. La primera es la dimensión conceptual,

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

vinculada a la comprensión integral del enfoque STEM donde un entendimiento profundo del enfoque es primordial y así evitar la aplicación de actividades aisladas. La segunda dimensión corresponde a la tecnológica, centrada en el uso de la inteligencia artificial generativa (IAG), cuyo uso requiere ser pedagógicamente contextualizado donde el docente adquiera criterios claros para integrarlos de manera significativa en su práctica. La tercera dimensión responde al ámbito organizacional, donde se identifican limitaciones derivadas de las condiciones institucionales, tales como el acceso desigual a recursos tecnológicos y la escasez de tiempo disponible para la planificación curricular. Estos factores inciden directamente en la implementación de propuestas innovadoras estas reflejan que la transformación educativa no depende únicamente de la voluntad del docente, sino también de la existencia de un entorno escolar que facilite los cambios.

En cuanto al segundo objetivo, el programa de formación docente diseñado respondió estratégicamente a las necesidades detectadas mediante una estructura de tres niveles progresivos: alfabetización, capacitación y formación permanente. Este diseño garantiza un tránsito ordenado desde el reconocimiento conceptual básico hasta la especialización, iniciando por la alfabetización que permitió sentar bases conceptuales y prácticas; la capacitación prepara profesionales capaces de replicar y adaptar la estrategia en otros contextos y la formación permanente profundizó en la creación de actividades alineadas al currículo y la integración de IAG; y. Benavides, Rendón, Gutiérrez y Sánchez (2024) señalan que los docentes deben ser capaces de reconfigurar su práctica y resignificar el uso de esta tecnología. , es por esto que el uso de IA toma tanto valor.

Frente al tercer objetivo, la estrategia diseñada fue valorada positivamente tanto por expertos como por los docentes participantes, lo que refleja su pertinencia en el contexto educativo actual. Los resultados evidencian que la comunidad docente reconoce en la integración de la IAG un recurso capaz de enriquecer la planificación y la diversificación de prácticas de aprendizaje, superando a los métodos tradicionales. Este aspecto es especialmente relevante porque confirma una apertura hacia la innovación y la disposición de los docentes a transformar su práctica permitiendo personalizar procesos y facilitar la construcción de instrumentos de evaluación, como las rúbricas.

Sin embargo, también se observó que en las prácticas docentes se presentan dos ramificaciones; por un lado, el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje colaborativo comienzan a ganar terreno; por el otro las clases magistrales tradicionales siguen muy utilizadas. Esta situación sugiere que la

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

transición hacia enfoques STEM no se da de manera inmediata, sino que requiere procesos de formación continua, acompañamiento y experiencias compartidas.

Por otro lado, mediante el análisis posttest se evidenció que, aunque la mayoría reconoce el potencial innovador de la IAG y el enfoque STEM, persiste un porcentaje significativo con vacíos conceptuales sobre su carácter interdisciplinario y las estrategias para diversificar el aprendizaje, esto confirma lo relatado por Jiménez Becerra, A. (2019) en donde relata cómo la formación docente ha mostrado limitaciones en la incorporación de enfoques interdisciplinarios y en la adaptación a las demandas tecnológicas contemporáneas. Por otro lado, entre los avances más significativos, destaca la creciente incorporación de enfoques interdisciplinarios en los programas educativos desde edades tempranas, así como Melón, Sotto y Arsuaga (2022), lo resaltan como uno de los avances más significativos del enfoque STEM. Este hallazgo refuerza la necesidad de formación continua, no solo para dotar de herramientas tecnológicas, sino también para consolidar una visión pedagógica que vincula ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas con procesos creativos, críticos y colaborativos.

En conjunto, los hallazgos muestran que la estrategia formativa no sólo fue aceptada, sino que también generó un cambio en la percepción y disposición de los docentes frente al uso de la inteligencia artificial generativa para la diversificación de las prácticas de aprendizaje mediante el enfoque STEM.

Como conclusión final, el proyecto logró cumplir sus objetivos y generar una estrategia de formación docente con alto potencial transformador, al igual que lo expresa Rojas, G (2023), es necesario comprender las competencias y enfoques pedagógicos necesarios en la formación docente, así como la intencionalidad de promover un enfoque STEM inclusiva y sostenible. Esta estrategia, que fue validada tanto por expertos como por los propios usuarios, no solo responde a las necesidades detectadas, sino que también sienta las bases para una cultura educativa más innovadora, abierta a la diversificación curricular y capaz de aprovechar la IAG como aliada estratégica. La continuidad y escalabilidad de esta propuesta dependerá del compromiso institucional, el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y la consolidación de comunidades de práctica docente que fomenten el intercambio de experiencias y la co-creación de soluciones pedagógicas en un contexto de cambio acelerado por la tecnología y la globalización.

Frente al aporte social que brinda el presente proyecto, la implementación de esta estrategia de formación docente en el Colegio Montemorel representa una contribución sostenible y de profundo

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

impacto comunitario. Al diversificar las prácticas de formación docente bajo el enfoque STEM, se garantiza que esta innovación trascienda y se replique en las futuras generaciones de estudiantes. La integración de herramientas de inteligencia artificial generativa permitirá a los docentes optimizar significativamente su tiempo, reduciendo la carga asociada a la planificación rutinaria y dedicando mayores esfuerzos al diagnóstico personalizado de las fortalezas y debilidades de sus estudiantes. Así, se consolida una transición desde un modelo centrado en contenidos hacia uno orientado al desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias, rompiendo el paradigma de asignaturas aisladas y promoviendo prácticas educativas interdisciplinarias y transdisciplinarias de alta relevancia formativa.

La estrategia propuesta diversificará las prácticas docentes al promover una transición gradual desde modelos tradicionales hacia enfoques interdisciplinarios y flexibles que integran la inteligencia artificial generativa (IAG) en el marco del enfoque STEM. Esto permitirá que los docentes no solo optimicen su tiempo de planificación, sino que también orienten sus esfuerzos hacia la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias críticas y creativas en los estudiantes sin importar el nivel de conocimiento actual del estudiante debido a la flexibilización del uso de la IAG siendo adaptable a cualquier contexto tanto económico como social. Como lo señalan Melón Jiménez et al. (2022) y Palacios et al. (2022), la apropiación metodológica va más allá del conocimiento conceptual, por lo que la estrategia fomenta una transformación de prácticas docentes que facilita la innovación pedagógica. En este sentido, la integración de la IAG se convierte en un recurso clave para vincular las asignaturas de este enfoque con procesos colaborativos y transdisciplinarios, consolidando una cultura educativa más inclusiva y sostenible (Jiménez Becerra, 2019; Rojas, 2023).

La implementación del enfoque STEM integrado con la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el Colegio Montemorel de Chía representa una oportunidad estratégica para diversificar las prácticas docentes y atender efectivamente a su población estudiantil diversa. Esta iniciativa permitirá diseñar experiencias de aprendizaje altamente adaptables, capaces de ser implementadas tanto en contextos con recursos limitados como en entornos con mayor capacidad, brindando así a los docentes un abanico de opciones pedagógicas.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Visión prospectiva del proyecto

La implementación de esta estrategia dejó importantes hallazgos:

- La integración del enfoque STEM con la inteligencia artificial generativa (IAG) requiere un diseño formativo escalonado para facilitar la apropiación gradual de habilidades tanto técnicas como pedagógicas.
- La alfabetización digital previa es fundamental para que los docentes comprendan y valoren las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes en sus contextos educativos.
- Las barreras institucionales, como la falta de tiempo y recursos, son retos clave que deben ser abordados para asegurar una implementación exitosa y sostenida de innovaciones tecnológicas.
- La validación por expertos y docentes usuarios es un paso indispensable para ajustar la estrategia formativa y asegurar su pertinencia y viabilidad en la práctica.
- La formación docente continua y el acompañamiento en el aula son elementos críticos para consolidar el uso de herramientas de IAG en proyectos educativos efectivos y contextualizados.
- La aplicación de proyectos STEM con apoyo de IAG fomenta no solo el aprendizaje de contenidos, sino también el desarrollo de habilidades transversales como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración en grupo.

En términos de impacto, la estrategia demostró avances significativos en:

- Fortalecimiento de competencias digitales aplicadas a la planificación, evaluación y diseño de experiencias de aprendizaje.
- El diseño de la estrategia de formación fue coherente y escalonado, combinando teoría y práctica, lo que facilitó la apropiación progresiva de las competencias necesarias.
- Aumento de la motivación docente para innovar y utilizar recursos digitales e IAG.
- Se logró un impacto positivo en la mejora de la planificación, el diseño y la evaluación educativa, evidenciando avances concretos en la calidad del proceso de aprendizaje.
- Incorporación progresiva de metodologías activas centradas en el estudiante.

Se identificaron áreas de mejora que orientan la proyección futura:

- Ampliar la duración y frecuencia de las capacitaciones, tal como lo expresó el 40% de los participantes.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

- La gestión del tiempo para la formación continua requiere un enfoque más flexible y adaptable para que los docentes puedan integrar sin afectar su carga laboral habitual.
- Garantizar mejores condiciones de acceso a tecnología y conectividad.
- Acompañar la transición pedagógica desde modelos tradicionales hacia enfoques activos e interdisciplinarios.
- Incrementar la sensibilización institucional y la participación de todos los actores educativos para crear una cultura organizacional que apoye la innovación tecnológica de manera integral.
- Integrar mecanismos de seguimiento y retroalimentación para sostener el cambio a largo plazo.

Consideraciones éticas

Se deben abordar diversas consideraciones éticas para garantizar su implementación responsable. En primer lugar, es esencial respetar la privacidad y confidencialidad de los datos personales de docentes, especialmente cuando se utilicen tecnologías de inteligencia artificial generativa (IAG). Esto implica establecer protocolos claros para proteger la información sensible y asegurar que no sea divulgada sin consentimiento explícito, manteniendo siempre transparencia en el uso de los datos para preservar la confianza de los involucrados. Asimismo, se debe promover un uso responsable y crítico de la IAG, sensibilizando a los docentes sobre sus límites y riesgos, evitando la dependencia excesiva y fomentando la alfabetización digital con enfoque en ética tecnológica, incluyendo temas como sesgos algorítmicos y veracidad de la información.

Es crucial contar con el consentimiento informado de los participantes, explicando claramente los objetivos y posibles impactos, así como fomentando su participación activa mediante espacios de diálogo y retroalimentación.

La formación ética de los docentes es otro aspecto clave, incorporando módulos sobre ética tecnológica y pedagógica para que puedan gestionar dilemas derivados de la IAG y el enfoque STEM, promoviendo valores como honestidad, justicia y responsabilidad social. También es necesario evaluar el impacto social y ambiental de las tecnologías emergentes, asegurando que contribuyan al desarrollo sostenible y fomentando prácticas responsables en el uso de recursos digitales. Por último, se deben prevenir riesgos como la desinformación o la dependencia tecnológica, estableciendo mecanismos claros

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

para reportar problemas éticos, al mismo tiempo que se empodera a docentes y estudiantes para fortalecer su autonomía y capacidad de decisión en el proceso educativo.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
CvLAC - RG

Referencias

- Alba, C. (2023). *El Diseño Universal para el Aprendizaje como enfoque inclusivo*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.
<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- Alonso-Rodríguez, A. M. (2024). *Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 36(2), 79–98. <https://doi.org/10.14201/teri.31821>
- Ancaya Martínez, M. D. C. E., Távara-Sabalú, C. D. J., & Yarin Achachagua, A. J. (2024). Estrategias en la formación docente para promover la inclusión educativa: una revisión sistemática. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-886>
- Andrango Analuisa, D. P., Duta Toapanta, L. P., Castellano Valverde, J. J., & Guerrón Luzón, J. G. (s.f.). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como enfoque inclusivo. *Estudios y Perspectivas*.
<https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/1181/2027>
- Bascope Julio, M., Ibaceta Guerra, N., & Ruiz, S. (2024). *Marco STEM+ para la implementación de innovación educativa en Latinoamérica*. Siemens Stiftung.
https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/wp-content/uploads/2024/11/Marco_STEM_VF_30_Sep_2024.pdf
- Bauz Ruano, A. C., Guanga Inca, U. R., Rosero Carrera, J. E., Caiza Oña, J. E., & Guallasamin Guamán, M. B. (2024). El constructivismo y la implementación de la inteligencia artificial en educación, perspectiva a mediano plazo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11539

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Benavides Lara, M. A., Rendón Cazales, V. J., Gutiérrez Lovera, M. A., & Sánchez Mendiola, M. (2024). Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos. *DIDAC*, 84. <https://www.ceide.unam.mx/index.php/formacion-uso-inteligencia-artificial>

Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2023). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51–63. <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/2365/2003>

Borda Martínez, A. A. (2024). *El desarrollo de competencias del sistema educativo STEM con estudiantes de educación básica secundaria: Un estudio de caso* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Manizales]. Repositorio Institucional UCM. <https://repositorio.ucm.edu.co/server/api/core/bitstreams/c7382a38-1bd2-4148-97a0-0e17901a2e47/content>

Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. M. (2016). *Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK*. *Cultura y Educación*, 28(3), 647–663. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5663653>

Cabezas, M., & Carrera, M. (2024). Enfoque STEM en la educación y formación docente en el Distrito Noroccidente de la Mancomunidad del Chocó Andino. *Revista Mamakuna*, 5(1). <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/946/961>

Caldeiro, G., Chamorro, F., González, N., Kvitca, A., & Milillo, C. (2024). *Inteligencia artificial y aprendizaje activo: Investigación y diseño de estrategias de enseñanza con IA en escuelas*. Fundar / PENT FLACSO. https://redaccion.pent.org.ar/sites/default/files/2024-03/ia_aprendizaje_activo.pdf

Casar Corredera, J. R. (2023). Inteligencia artificial generativa [Editorial]. Real Academia de Doctores de España. <https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2001%20-%20ED%20-%200CASAR.pdf>

Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. (2020). Formación local para el desarrollo profesional docente. <https://www.cpeip.cl/formacion-local/>

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
https://orcid.org/0009-0005-6626-6703

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
https://orcid.org/0009-0005-9001-1137

ariana.castillo@usta.edu.co
https://orcid.org/0009-0007-2709-5862
CvLAC - RG

Comisión Europea. (2021). *Plan de Acción de Educación Digital (2021–2027): Reconfigurar la educación y la formación para la era digital*. Publicaciones de la Unión Europea.

<https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/plan>

Cruz Argudo, F., García Varea, I., Martínez Carrascal, J. A., Ruiz Martínez, A., Ruiz Martínez, P. M., Sánchez Campos, A., & Turró Ribalta, C. (2024). *La inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria: Oportunidades, desafíos y recomendaciones*. CRUE Universidades Españolas.

https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/03/Crue-Digitalizacion_IA-Generativa.pdf

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications

Díaz Soto, J. Z., Chiriboga Saritama, Y. L., Ortega Romero, I. D., Sánchez Ochoa, D. C., Rueda Ramírez, D. E., Rojas Ramírez, O. A., Benalcázar Balarezo, C. A., & Ochoa Malhaber, C. D. (2025). *La formación continua en la docencia: piedra angular para la educación del futuro*. *Revista InveCom*, 5(1).

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632025000102013

Díaz Vera, J. P., Molina Izurieta, R., Bayas Jaramillo, C. M., & Ruiz Ramírez, A. K. (2024). Asistencia de la inteligencia artificial generativa como herramienta pedagógica en la educación superior. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 12(26). <https://doi.org/10.36825/RITI.12.26.006>

EP Perú. (2024). *El modelo VARK: Un enfoque pedagógico para aprender y enseñar*. Escuela de Profesores del Perú. <https://epperu.org/el-modelo-vark-un-enfoque-pedagogico-para-aprender-y-ensenar/>

Fernández-Hawrylak, M., Sánchez-García, P., & López-Fernández, M. (2020). Evaluación en STEM: Retos y oportunidades en contextos educativos. *Revista de Educación*, 392, 45–67.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10268966.pdf>

Flórez Flórez, J. E. (2024). *INNOVAR EN LA EDUCACIÓN: Análisis del nivel de innovación educativa con enfoque STEM en dos colegios de la ciudad de Medellín* [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>

García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9-39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>

González, B. (2012). *El modelo VARK y el diseño de cursos en línea*. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 4(8). <https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2012.8.44282>

Gras, M. (coord) y C. Alí (2023). Educación STEM y su aplicación: Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. *Movimiento STEM*.
https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2023/08/Educacion-STEM-y-su-aplicacion-_preescolar-y-primaria.pdf

Guamán Gómez, Verónica Jacqueline, & Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131. Epub 02 de abril de 2022. Recuperado en 30 de agosto de 2025, de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000200124&lng=es&tlng=es.

Guanotuña Balladares, G. E., Pujos Basantes, A. A., Oñate Pazmiño, M. F., Ponce Jiménez, M. A., Carrillo Llumitaxi, E. P., Delgado Yar, N. P., Vásquez Maza, E. C., & Calvopiña Trujillo, M. C. (2024). *Adaptación de la Metodología STEM-STEAM en la educación pospandemia: Un enfoque integral para la recuperación académica*. *Revista InveCom*, 4(2), e040259. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10694156>

Hidalgo-Concepción, B. A. (2023). *Diversificación curricular de las experiencias de aprendizaje y el desarrollo de competencias*. *Revista Identidad*, 9(2), 23–29. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9105610>

IDEP. (2025). Curso actualizado de inteligencia artificial generativa para docentes. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico.
<https://www.idep.edu.co/convocatorias/el-idep-lanza-curso-actualizado-de-inteligencia-artificial-generativa-para-docentes>

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
CvLAC - RG

INTEF. (2025). Orientaciones para la integración de la inteligencia artificial en la formación docente. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.

<https://intef.es/wp-content/uploads/2025/06/Orientaciones-para-la-integracion-de-la-IA-en-la-formacion-docente-2-1.pdf>

Jiménez Becerra, A. (2019). Políticas de formación docente en Colombia, 1976–2018. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 23(23). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7530175>

Johnson, L. F., & Peters, C. (2021). Redes profesionales para docentes STEM: Colaboración y desarrollo profesional. *Revista de Educación*, 392, 68–82. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10268966.pdf>

Llanga Vargas, E. F., Andrade Cuadrado, C. E., Orozco Brito, D. C., & Flores Brito, P. R. (2024). *Autoevaluación del sílabo de la asignatura Comunicación Oral y Escrita con base en el modelo pedagógico de la socioformación*. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/383610439_Autoevaluacion_del_Silabo_de_la_Asignatura_Comunicacion_Oral

López Fernández, V. (2023, junio 21). *El valor de la formación docente para atender a la diversidad y facilitar la inclusión educativa*. *Revista de Educación*, UNIR.

<https://www.unir.net/revista/educacion/valor-formacion-docente-atender-diversidad-y-facilitar-linclusion-educativa/>

Lorenzo, F. (2016). Competencia en comunicación lingüística: Claves para el avance de la comprensión lectora en las pruebas PISA. *Revista de Educación*, (374), 142–160.

<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:f56816bc-0734-4d59-8fd3-35f4da49dbfa/06lorenzo-pdf.pdf>

Martínez Soberanis, G. M., Canto Ramírez, J. L., & Fernández Canul, F. A. (2023). Las estrategias de lectura y el fortalecimiento de la comprensión lectora en educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1–35.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/6413/9790>

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
https://orcid.org/0009-0005-6626-6703

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
https://orcid.org/0009-0005-9001-1137

ariana.castillo@usta.edu.co
https://orcid.org/0009-0007-2709-5862
CvLAC - RG

Martínez, G., Lucarelli, J., & Zabala, C. (2017). Procesos de formación docente en experiencias de innovación educativa. *Educação em Revista*, 33, 130-155.

<https://www.scielo.br/j/es/a/tzVDDMLwp4QH9HRRXH7yvqJ/>

McDonald, M. A., & Domínguez, M. (2020). Resistencia y políticas en formación STEM: Una mirada crítica desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 84(2), 115–132.

<https://rieoei.org/RIE/article/download/4634/4256/6843>

Melón Jiménez, P., Sotto Díaz, A., & Arsuaga Ferreras, J. M. (2022). *Estado de la educación STEM en la educación primaria en Europa y España: Una visión desde la URJC*. Universidad Rey Juan Carlos.

Mendoza Sifuentes, Jacqueline, Vega Vilca, Carlos Sixto, Silva Narvaste, Bertha, & Boy Barreto, Ana Maritza. (2024). El aprendizaje basado en problemas: una perspectiva desde el contexto educativo. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2400-2416. Epub 21 de octubre de 2024. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.877>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías.

https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022). Enfoque STEM+ para Colombia. Colombia Aprende.

<http://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Enfoque educativo STEM+ para Colombia*. Colombia Aprende.

<https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Ruta STEM*. Colombia Aprende.

<https://especiales.colombiaaprende.edu.co/rutastem>

Ministerio del Ambiente. (2021). Diversificación y programación curricular para escuelas multigrado [Documento de trabajo].

https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/1Inicial/m2_inicial/diversificacion_y_programacion.pdf

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
https://orcid.org/0009-0005-6626-6703

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
https://orcid.org/0009-0005-9001-1137

ariana.castillo@usta.edu.co
https://orcid.org/0009-0007-2709-5862
CvLAC - RG

Modelo Interestructurante - Pedagogía Dialogante. (2025). *Modelo interestructurante: Pedagogía dialogante*. Scribd.

<https://es.scribd.com/document/470848838/MODELO-INTERESTRUCTURANTE-PEDAGOGIA-DIALOGANTE>

Montes Miranda, A. J., Aloiso, A., & Romero González, Z. (2017). La formación docente en el marco de la política de calidad de la Educación Básica en Colombia. *Revista Espacios*, 38(20).

<https://www.revistaespacios.com/a17v38n20/17382027.html>

Moreno-Pinado, M., & Velázquez, D. (2022). Integración comunitaria en STEM: Experiencias territoriales en Colombia. *Colombia Aprende*. <http://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Mundaca, C., & Janet, R. (2025). Diversificación curricular y contextos educativos en América Latina [Documento en línea]. Scribd.

<https://es.scribd.com/document/642201262/DIVERSIFICACION-CURRICULAR-GRUPO>

Ortega Araus, E. del R. ., Freire Freire, A. G. ., & Boeta González, L. J. . (2024). Metodología STEM en la educación universitaria: estrategias de aprendizaje activo para las soluciones de problemas reales.

Reincisol., 3(6), 6864–6882. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6864-6882](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6864-6882)

Palacios, A., Pascual, V., & Moreno-Mediavilla, D. (2022). *El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM*. Bordón. *Revista de Pedagogía*, 74(3). <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550>

Ramos Doria, J. A., & Núñez Urueta, L. E. (2024). Enfoque STEM para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. *Revista Invecom: Estudios transdisciplinarios en comunicación y sociedad*, 4(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10642059>.

Rodríguez García, S., Herráiz Domingo, N., Prieto de la Higuera, M., Martínez Solla, M., Picazo Zabala, M., Castro Peláez, I., & Bernal Escámez, S. (2010). *Investigación acción*. Universidad Autónoma de Madrid. https://www.academia.edu/17264713/Rodriguez_s_investigacion_accion_

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
https://orcid.org/0009-0005-6626-6703

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
https://orcid.org/0009-0005-9001-1137

ariana.castillo@usta.edu.co
https://orcid.org/0009-0007-2709-5862
CvLAC - RG

Rodríguez, M., López, J., & Pérez, A. (2023). Adaptación de la metodología STEM-STEAM en la educación pospandemia: Un enfoque integral para la recuperación académica. *Revista Invecom*, 4(2).
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632024000200159

Roque Herrera, Y., Tenelanda López, D. V., & Moscoso, J. (2023). *Teorías y modelos sobre los estilos de aprendizaje*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/373397755_Teorias_y_modelos_sobre_los_estilos_de_aprendizaje

Sánchez Vera, M. del M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *EDUCAR*, 60(1).

Sánchez Villacrés, A. M., Cabello Villacrés, M. I., Bajaña Rocha, C. M., & Lema Naranjo, N. D. J. (2023). Estilos de aprendizaje predominante según el modelo de VARK en estudiantes universitarios de segundo y tercer semestre. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 97–108.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11135/16347>

Science Teaching. (2025). Qué es la educación STEM. International Science Teaching Foundation.
<https://science-teaching.org/es/educacion-stem/que-es-la-educacion-stem>

Silva-Hormazábal, M., & Alsina, Á. (2023). Promoviendo el desarrollo profesional docente en STEAM: Diseño y validación de un programa de formación. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(50).
<https://doi.org/10.21703/rexe.v22i50.1986>

Stryker, C. (2024). *¿Qué es la inteligencia artificial o IA?* IBM.
<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/artificial-intelligence>

Tipula Quispe, N., Quispe Herrera, L. D., Quimi Varas, M. A., & Bastidas González, L. D. (2024). *Educación STEM con inteligencia artificial en el desarrollo de competencias científicas y creativas*. *Sapiens in Higher Education*, 3(1), 45–60.
https://revistasapiensec.com/index.php/Sapiens_in_Higher_Education/article/view/273/499

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
 CvLAC - RG

Tramallino, C. P., & Marize Zeni, A. (2024). Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación. *Educación*, 33(64). <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M002>

UNESCO. (2023, julio 6). *La inteligencia artificial en la educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>

UNESCO. (2024, 23 de octubre). *La inteligencia artificial generativa en la educación: Documento de reflexión de Sra. Stefania Giannini*. UNESCO.

<https://www.unesco.org/es/articles/la-inteligencia-artificial-generativa-en-la-educacion-documento-de-reflexion-de-sra-stefania>

UNESCO. (2024, octubre 23). *La inteligencia artificial generativa en la educación: Documento de reflexión*.

<https://www.unesco.org/es/articles/la-inteligencia-artificial-generativa-en-la-educacion-documento-de-reflexion-de-sra-stefania>

UNESCO. (2025). *Marco de competencias para docentes sobre inteligencia artificial y tecnologías digitales* <https://doi.org/10.54675/AOKZ9414>

Vanegas-Giraldo, J. (2025). *Impacto de la IA en la brecha educativa en Colombia*. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 18(2), 11–30. <https://doi.org/10.15332/25005421.000011>

Vásquez-Alonso, R., & Manassero-Mas, M. (2022). El enfoque STEM en la innovación educativa: Una mirada a las disposiciones didácticas de los docentes. *European Public & Social Innovation Review*, 7(2). <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1276>

Vezub, L., & Cordero Arroyo, G. (2022). *Formación docente y calidad en América Latina: Análisis de casos en Chile, Ecuador y Perú*. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 34(1), 259–290. UNESCO IESALC. <https://doi.org/10.54674/ess.v34i1.561>

Vivas Urias, M. D., & Ruiz Rosillo, M. A. (Coords.). (2025). *Inteligencia artificial generativa: Buenas prácticas docentes en educación superior* (1ª ed.). Ediciones Octaedro.

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
https://orcid.org/0009-0005-6626-6703

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=002291077
https://orcid.org/0009-0005-9001-1137

ariana.castillo@usta.edu.co
https://orcid.org/0009-0007-2709-5862
CvLAC - RG

<https://repositorio.uax.es/bitstream/handle/20.500.12080/46852/Inteligencia%20artificial%20generativa.pdf?sequence=1>

diana.reyest@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002292756
<https://orcid.org/0009-0005-6626-6703>

josemesas@usantotomas.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002291077
<https://orcid.org/0009-0005-9001-1137>

ariana.castillo@usta.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-2709-5862>
CvLAC - RG