

**La Inteligencia Artificial generativa en la planeación didáctica en Educación Básica
Primaria: Una revisión de recursos aplicables en áreas STEM**

Lina Sofia Barrera Ortiz

Trabajo de Grado para optar el Título de Licenciada en Educación Básica Primaria

Directora:

Jenny Patricia Acevedo Rincón

Doctora en Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Soy quien da hoy gracias a quienes han hecho parte de mi camino.

A quienes me acompañan con su presencia constante, a quienes se quedaron en mi trayecto dejando huellas imborrables y a quienes, desde lejos o desde la memoria, siguen inspirando cada paso que doy.

Si de algo estoy segura es que este logro no me pertenece solo a mí, sino también de todos aquellos que, de una u otra manera, han aportado a lo que soy. A mi pasado, que me enseñó con sus retos y aprendizajes, a mi presente, que me impulsa con cada compañía y consejo, y a mi futuro, que me inspira a seguir creciendo como persona y como profesional.

A mi mamá, ejemplo de fortaleza, ternura y sabiduría,

Y a mi hermana, cómplice leal, generosa y siempre inspiradora.

Porque en cada conversación, en cada consejo y en cada gesto compartieron conmigo su esencia y me motivaron a recorrer este camino.

Ustedes me enseñaron que la labor del que enseña no se limita al aula, sino que también se forja en el hogar, donde se siembran los valores y se transmiten saberes que se entrelazan con los propios. Este logro es un reflejo de todo lo que me han dado y de lo que, con amor, han dejado en mí.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a quienes me acompañaron con palabras de aliento en los momentos en que pensé desistir, recordándome que era capaz de llegar hasta el final.

A la Dra. Jenny P. Acevedo, quien con su guía, disposición y valioso acompañamiento hizo posible que este trabajo tomara forma y se convirtiera en un verdadero aprendizaje en este proceso de investigación.

Al semillero STEAM+H, que me acogió con generosidad y me brindó un espacio de aprendizaje, colaboración y crecimiento.

Antes de ser profesionales, debemos aprender a ser personas. Eso es lo que más agradezco de la Universidad Industrial de Santander, no solo la formación académica, sino la oportunidad de enfrentarme a realidades vivas en el aula que van más allá de lo que está escrito en los libros o guardado en las bibliotecas.

A mis queridas compañeras de camino, Silvana, Yineth y Emily, porque con su compañía, apoyo, sonrisas y complicidad hicieron más llevadero este proceso.

Y, finalmente, a las personas que con pequeños gestos me recordaron que no estaba sola. Gracias por ser parte de mi historia.

Tabla de Contenido

	Pág.
<i>Introducción</i>	14
<i>Capítulo 1. Aproximación a la Problemática de Investigación</i>	18
1.1 <i>Planteamiento del problema</i>	18
1.2 <i>Justificación</i>	24
1.3 <i>Objetivos</i>	27
<i>Capítulo 2. Referentes teóricos y antecedentes</i>	28
2.1 <i>Antecedentes de la Investigación</i>	28
2.1.1 <i>Interdisciplinariedad al aplicar la IAGen en la Educación Primaria</i>	29
2.1.2 <i>Uso de la Inteligencia Artificial en la planeación didáctica</i>	32
2.1.3 <i>Contribuciones de la IA al ejercicio docente en Ciencias y Matemáticas.</i>	36
2.2 <i>Marco Teórico</i>	38
2.2.1 <i>Planeación didáctica</i>	39
2.2.2 <i>Características de la planificación didáctica</i>	42
2.2.3 <i>Interdisciplinariedad en las Matemáticas y las Ciencias</i>	46
<i>Capítulo 3. Metodología de la investigación</i>	48
3.1 <i>Método</i>	48
3.2 <i>Diseño metodológico</i>	49
3.3 <i>Datos de la investigación</i>	50
3.4 <i>Fases de la Investigación</i>	57
3.3.1 <i>Fase inicial</i>	57

3.3.2 Fase Analítica	57
3.3.3 Fase Interpretativa.....	58
3.3.4 Fase de Construcción teórica global.....	58
3.3.5 Fase de extensión y publicación	58
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información	59
3.5 Declaración ética de la investigación.....	62
Capítulo 4. Hallazgos de la Investigación.....	63
Capítulo 5. Discusión.....	121
5.1 La planeación didáctica mediada por la IAGen.....	121
5.2 La planeación didáctica en el área de Matemáticas a partir de la IAGen.....	131
5.3 La planeación didáctica en el área de Ciencias desde la IAGen	139
5.4 Desafíos en la planeación didáctica de Matemáticas y Ciencia al usar IAGen.....	143
Conclusiones	148
Referencias Bibliográficas.....	151

Lista de Tablas

	Pág.
<i>Tabla 1. Objetivos de las IAGen seleccionadas para el análisis comparativo</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 2. Matriz de análisis de las IAGen seleccionadas.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 3. Matriz de análisis de la IAGen Brisk Teaching</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 4. Matriz de análisis de la IAGen Education Copilot</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 5. Matriz de análisis de la IAGen ThinkOAI.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 6. Matriz de análisis de la IAGen IAptitudes</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 7. Matriz de análisis de la IAGen Ignite Copilot</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 8. Matriz de análisis de la IAGen Claude</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 9. Matriz de análisis de la IAGen COMENIO.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 10. Matriz de análisis de la IAGen TXYZ.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 11. Matriz de análisis de la IAGen Teachally.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 12. Matriz de análisis de la IAGen HelpMeTeach.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 13. Matriz de análisis de la IAGen 4Docenet.es</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 14. Matriz de análisis de la IAGen Califica.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 15. Matriz de análisis de IAGen ClassX.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 16. Matriz de análisis de la IAGen Idea.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 17. Matriz de análisis de la IAGen EducatorLab.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 18. Matriz de análisis de la IAGen LessonPlansAI.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 19. Matriz de análisis de la IAGen Planit Teachers</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 20. Matriz de análisis de la IAGen Planeabot</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 21. Matriz de análisis de la IAGen Magic School.....</i>	<i>94</i>

<i>Tabla 22. Matriz de análisis de la AutoClassmate</i>	95
<i>Tabla 23. Matriz de análisis de la IAGen Eduaide</i>	97
<i>Tabla 24. Matriz de análisis de la IAGen Aidemia</i>	99
<i>Tabla 25. Matriz de análisis de la IAGen School AI</i>	101
<i>Tabla 26. Matriz de análisis de la IAGen Learnt</i>	103
<i>Tabla 27. Matriz de análisis de la IAGen Teachermatic</i>	105
<i>Tabla 28. Matriz de análisis de la IAGen MegaProfe</i>	107
<i>Tabla 29. Matriz de análisis de la IAGen SmartperpAI</i>	109
<i>Tabla 30. Matriz de análisis de la IAGen MistralAI</i>	111
<i>Tabla 31. Matriz de análisis de la IAGen AITeacha</i>	113
<i>Tabla 32. Matriz de análisis de la IAGen Shaia</i>	115
<i>Tabla 33. Matriz de análisis de la IAGen Teachology</i>	117
<i>Tabla 34. Matriz de análisis de la IAGen Teachy</i>	119

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1. Uso de la herramienta Claude para la planificación interdisciplinaria en Ciencias y Matemáticas.....</i>	123
<i>Figura 2. Sugerencias pedagógicas generadas por LessonsPlanIA en relación con los objetivos de clase.....</i>	124
<i>Figura 3. Ejemplo de actividades generadas por la IAGen 4Docenet.es centradas en tareas de bajo nivel cognitivo.....</i>	126
<i>Figura 4. Integración de competencias culturales en la propuesta didáctica generada por la IAGen Ignite Copilot.....</i>	128
<i>Figura 5. Propuesta curricular generada por la IAGen TXYZ alineada con el nivel educativo, pero de enfoque general.....</i>	130
<i>Figura 6. Actividades para el reconocimiento de ángulos propuestas por la IAGen Magic School</i>	132
<i>Figura 7. Objetivos de aprendizaje enfocadas en habilidades cognitivos superiores propuestos por Teachermatic</i>	135
<i>Figura 8. Planteamiento de situaciones reales para la modelación mediante la herramienta COMENIO</i>	136
<i>Figura 9. Actividad interdisciplinaria propuesta por la herramienta COMENIO en grado primero</i>	137
<i>Figura 10. Articulación del aprendizaje colaborativo en propuestas interdisciplinaria con COMENIO</i>	138

<i>Figura 11. Desarrollo del pensamiento crítico en propuestas contextualizadas de IAGen Teachy</i>	
.....	140
<i>Figura 12. Condicionalidad del aprendizaje colaborativo en COMENIO</i>	141
<i>Figura 13. Integración de saberes matemáticos y científicos en los objetivos de aprendizaje de la IAGen Magic School</i>	143

Lista de Siglas

IA: *Inteligencia Artificial.*

IAGen: *Inteligencia Artificial Generativa.*

MinTIC: *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.*

EBP: *Educación Básica Primaria.*

STEM: *Science, Technology, Engineering, Mathematics.*

TIC: *Tecnologías de la Información y la comunicación.*

UNESCO: *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura.*

Resumen

Título: La Inteligencia Artificial generativa en la planeación didáctica en Educación Básica Primaria: Una revisión de recursos aplicables en áreas STEM.

Autor: Lina Barrera Ortiz

Palabras Clave: Inteligencia Artificial Generativa, Enfoque STEM, Educación Básica Primaria, Planificación didáctica

Descripción: La investigación examina la integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) en la planeación didáctica de la Educación Básica Primaria (EBP), especialmente en áreas STEM, con el propósito de explorar su potencial para optimizar la eficiencia y diversificar las estrategias pedagógicas. Se resalta la importancia de comprender los beneficios y limitaciones de estas herramientas en contextos educativos reales, subrayando la necesidad de un uso responsable y ético. Asimismo, se visibiliza desafíos vinculados a la falta de contextualización, la persistencia de sesgos conceptuales y la insuficiente preparación docente en competencias digitales críticas. En consecuencia, el objetivo de este estudio se orienta a analizar el uso de las IA en la planeación didáctica de las asignaturas del enfoque STEM mediante una revisión sistemática de recursos aplicables a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de recomendar y proponer sugerencias dirigidas a los profesores de EBP. Metodológicamente, la investigación se enmarca en un enfoque cualitativo que busca comprender la complejidad del fenómeno educativo a través de una revisión sistemática documental de 32 recursos digitales y tecnológicos disponibles en línea. Estos recursos fueron analizados y categorizados según criterios como funcionalidad didáctica y pedagógica, así como de aplicabilidad disciplinar e interdisciplinar, en coherencia con los objetivos de aprendizaje establecidos. Los resultados evidencian que estas herramientas transforman la planeación al optimizar el tiempo del docente, diversificar estrategias y fomentar enfoques interdisciplinarios e inclusivos. No obstante, se advierte limitaciones significativas como la falta de contextualización, la generación de errores conceptuales y la falta de pertinencia curricular. Finalmente, se concluye que pese a las oportunidades que ofrece la IAGen, su implementación exige una mediación pedagógica reflexiva y una formación docente especializada.

Abstract

Title: Generative Artificial Intelligence in Lesson Planning in Primary Education: A Review of Applicable Resources in STEM Areas.

Author(s): Lina Barrera Ortiz

Key Words: Generative Artificial Intelligence, Stem Approach, Primary Basic Education, Didactic Planning

Description: The research examines the integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in lesson planning for Primary Basic Education (PBE), particularly in STEM areas, with the aim of exploring its potential to optimize efficiency and diversify pedagogical strategies. It highlights the importance of understanding the benefits and limitations of these tools in real educational contexts, emphasizing the need for responsible and ethical use. Likewise, it identifies challenges related to the lack of contextualization, the persistence of conceptual biases, and the insufficient preparation of teachers in critical digital competencies. Consequently, the objective of this study is to analyze the use of AI in lesson planning for STEM-oriented subjects through a systematic review of digital resources applicable to teaching and learning processes, in order to recommend and propose suggestions for PBE teachers. Methodologically, the research adopts a qualitative approach aimed at understanding the complexity of the educational phenomenon through a systematic documentary review of 32 digital and technological resources available online. These resources were analyzed and categorized according to criteria such as didactic and pedagogical functionality, as well as disciplinary and interdisciplinary applicability, in alignment with established learning objectives. The results show that these tools transform lesson planning by optimizing teachers' time, diversifying strategies, and fostering interdisciplinary and inclusive approaches. However, significant limitations are noted, such as the lack of contextualization, conceptual inaccuracies, and insufficient curricular relevance. Finally, it is concluded that despite the opportunities offered by GenAI, its implementation requires reflective pedagogical mediation and specialized teacher training.

Nombre de la estudiante: Lina Sofia Barrera Ortiz	
Programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria	
Grupo de investigación: Educación Matemática (EDUMAT)	Director del Grupo de Investigación: Jorge Enrique Fiallo Leal
Línea de Investigación: Educación <i>STEAM+H</i>	Director de la línea de Investigación: Jenny Patricia Acevedo Rincón
Director del trabajo de grado en modalidad pasantía de Investigación: Jenny Patricia Acevedo Rincón (Universidad Industrial de Santander)	
Título del Trabajo de Grado: La Inteligencia Artificial generativa en la planeación didáctica en Educación Básica Primaria: Una revisión de recursos aplicables en áreas STEM	
Tiempo de duración (en semestres): 2 semestres académicos	
<p>Aportes de la Pasantía de Investigación al proceso de formación docente:</p> <p>La incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) en la planeación didáctica de áreas STEM, como las Ciencias y las Matemáticas, representa una valiosa oportunidad para enriquecer la formación docente en la Educación Básica Primaria. Desde el proyecto MathIAs, se promueve la búsqueda y exploración de herramientas relacionadas con esta tecnología, lo cual incentiva un mayor interés por investigar en un campo con amplias aplicaciones y contribuciones para la educación. Esta orientación impulsa el uso pedagógico de las herramientas identificadas y abre la puerta a nuevas posibilidades de integración significativa y crítica en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, fomenta la reflexión sobre nuevas formas de enseñar, planear y evaluar, con el propósito de promover prácticas pedagógicas más innovadoras, flexibles y centradas en la construcción de conocimientos, así como en el fortalecimiento de habilidades y destrezas de los estudiantes. Finalmente, al explorar los límites, beneficios y desafíos éticos del uso de la IAGen, se posibilita la adquisición de herramientas útiles desde la formación inicial docente, favoreciendo la toma de decisiones informadas que potencien el aprendizaje y promuevan principios de equidad, inclusión y pertinencia educativa.</p>	

Introducción

En la última década la Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una herramienta tecnológica clave y con mayor proyección e influencia en diversos ámbitos, entre ellos, la educación. Es evidente su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones de aprendizajes y adaptar contenidos de manera personalizada, lo cual ha llevado a transformar sustancialmente las prácticas pedagógicas. Según Moreno (2019) la implementación de la IA en la educación ha permitido la creación de ambientes de aprendizajes que permiten la adaptación de conocimientos, así como también un modo para crear y generar estrategias que dan lugar a la construcción de conocimientos de manera eficaz. Hoy en día, se ha demostrado que en la medida en que los avances tecnológicos estén al alcance de la cultura del saber interconectado y del contexto formativo, les permite a los profesores adaptar los procesos metodológicos aplicados a las demandas educativas de manera ágil y optimizada.

Asimismo, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2023) manifiesta que la vinculación de las IAs en la educación se visualiza como una herramienta útil para los docentes y que pueden ser aliados estratégicos en el proceso de construcción de conocimiento e incluso, puede llegar a ser útil al momento de dar soluciones que respondan a necesidades que la sociedad lo requiera. Estas ideas se apoyan en lo que ha manifestado en los últimos años, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) quienes han establecido que la IA puede llegar a mejorar la enseñanza y el aprendizaje, al contribuir a que el acceso al derecho a la educación sea de calidad, equitativo, pertinente y orientado al desarrollo sostenible. De manera que, la integración de la tecnología en la planeación educativa del profesor permite una gestión del tiempo y uso de recursos óptimos para encontrar un equilibrio adecuado entre los aspectos humanos que hacen parte del proceso

educativo y el papel que cumplen los agentes educativos, puesto que por sí solos, los recursos tecnológicos no tienen mayor impacto.

No obstante, es fundamental subrayar el papel del profesor, el cual es insustituible, puesto que es evidente que las herramientas, por sí solas, no generan aprendizaje significativo (MinTIC, 2023). Desde hace más de una década Coll (2008) planteaba la idea del impacto de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), puesto que su eficiencia no solo depende del uso en sí, sino también de las ideas previas de los docentes al momento de integrarla en la práctica educativa. A su vez, el rol de un docente con visiones constructivistas promueve actividades de exploración, investigación, trabajo autónomo y colaborativo, en contraste con quienes utilizan las herramientas tecnológicas para reforzar estrategias tradicionales de transmisión de contenidos. La creciente dependencia de sistemas inteligentes plantea desafíos éticos significativos, riesgos de reducir el papel del profesor a una figura mediadora entre la tecnología y el estudiante (Ortiz, 2025). De esta manera, se deshumaniza el proceso educativo y, además, en contextos educativos con brechas digitales pronunciadas, el acceso desigual a estas herramientas podría profundizar en la exclusión en las desigualdades ya existentes.

En este sentido, la integración de la IAGen en las aulas de clase amplía significativamente las posibilidades de inclusión a la planeación y a la ejecución de prácticas pedagógicas (De Angelis, et al., 2024). Como se ha mencionado, esta incorporación permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje más dinámicas, personalizadas y eficientes, a la vez que optimiza procesos como la elaboración de materiales, la evaluación del aprendizaje, la adaptabilidad, rigor conceptual, entre otras. Entre las herramientas más útiles se destaca aquellas disponibles en plataformas especializadas en la generación de contenidos educativos. No obstante, su uso exige una reflexión ética y pedagógica que garantice el desarrollo de competencias críticas y humanas

en los estudiantes. De este modo, la IAGen no solo representa un avance en el campo tecnológico, sino que también se convierte en una oportunidad para repensar y enriquecer el sentido de la educación en contextos contemporáneos.

Aquí es importante señalar sobre el uso de la tecnología en el aula, según Mero y Bailón (2025) el uso de recursos tecnológicos ha hecho que la educación evolucione, puesto que esto requiere de actualización constante de conocimientos y competencias docentes para garantizar procesos adecuados de enseñanza y aprendizaje, de manera que sean dinámicos, interactivos, creativos e innovadores. Una de las principales reflexiones que surgen a partir de la investigación, se proyectan en relación a como la integración de la tecnología y el papel del profesor puede llegar a lograr un equilibrio entre el uso de estas herramientas digitales y los aspectos humanos del proceso educativo, con el propósito de favorecer aprendizajes profundos en disciplinas como las Ciencias y la Matemáticas, las cuales hacen parte del enfoque STEM, aportando tanto ventajas como desafíos en el diseño y estructuración de los contenidos educativos.

A partir de este panorama, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el uso de las IA en la planeación didáctica de las asignaturas del enfoque STEM mediante una revisión sistemática de recursos aplicables a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de recomendar y proponer sugerencias dirigidas a los profesores de EBP. En el primer capítulo se plantea la problemática de la cual emerge la investigación, es por ello, que se inscribe el planteamiento del problema en el que se aborda el contexto social e histórico y la comprensión al vincular la IAGen en estrategias pedagógicas, así como los argumentos o ideas que apoya y dan pertinencia y lo que se espera lograr a partir de los diferentes objetivos hasta llegar al propósito general. En el segundo capítulo se abordan los referentes teóricos y antecedentes que analizan el uso de la IAGen en la educación desde un enfoque interdisciplinar STEM, enfocándose en su aplicación en la EBP,

especialmente en Ciencias y Matemáticas, se revisan referentes clave para comprender cómo estas herramientas apoyan la planeación didáctica en dichas áreas.

Más adelante, se presenta en el tercer capítulo en donde se aborda la metodología para poder comprender que herramientas tecnológicas que se encuentran en las interfaces y actualmente desarrolladas para identificar sus componentes. Seguidamente, en el cuarto capítulo se presentan los resultados, en donde se describen explícitamente los datos obtenidos a partir de la revisión sistemática de las herramientas de IAGen, la cuales fueron seleccionadas a partir de criterios específico de análisis. En el quinto capítulo se discuten de los resultados en donde se analizan las evidencias de los datos frente a la necesidad de la vinculación de estas herramientas en la planeación idónea de las clases de Ciencias y Matemáticas desde el enfoque STEM. Finalmente, se presenta el capítulo de las conclusiones, allí se da cierre al trabajo de investigación propuesto el cual va desde la síntesis de los hallazgos principales con el fin de establecer recomendaciones y proponer sugerencias dirigidas a los profesores de Educación Básica Primaria.

Capítulo 1. Aproximación a la Problemática de Investigación

En este apartado se plantean los ejes problematizadores del estudio, los cuales permiten describir el fenómeno desde una perspectiva sociocultural. Como resultado, se formula la pregunta de investigación junto con sus respectivas preguntas directrices, con el propósito de evidenciar la importancia y pertinencia del abordaje de la IAGen en el campo del ejercicio docente, particularmente en EBP. Finalmente, se establecen los objetivos que guían el logro de las metas propuestas.

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, la presencia de tecnologías innovadoras y disruptivas de la Inteligencia Artificial generativa (IAGen), en el contexto educativo, ha venido transformando de manera acelerada el recorrido metodológico y las expresiones prácticas en las que surge la enseñanza y el aprendizaje. Todo ello a partir de los cambios inminentes que se reflejan gracias a la incorporación de sistemas inteligentes que automatizan cada día los procesos educativos. De acuerdo con Selwyn (2019) esta integración de la tecnología en diferentes esferas sociales era anticipable, específicamente aquellos avances relevantes en la integración de la IA en la educación, en la salud, en la industria, en la manufactura, finanzas, entre otras. Puesto que su naturaleza hace que sean capaces de funcionar en velocidades y escalas que superan las de los seres humanos. A partir de esta idea, se empieza a entender cómo el uso de la tecnología en espacios tradicionalmente mediados por la interacción humana, como el contexto educativo, ha generado diversas tensiones.

Todo ello ha llevado a que, se enfrenten los dos tipos de sistemas cognitivos en actividades cotidiana o de áreas específica, por un lado, se tiene todo lo creado por el hombre y por el otro, todo lo creado por la tecnología, es así como Lindín (2024) señala que estas tensiones surgen en relación con la credibilidad y autoría, consecuencias frente a la adquisición de los conocimientos,

el valor de verdad, el conocimiento académico y la acción educativa. Sin embargo, más allá del impacto tecnológico, este fenómeno genera interrogantes sobre los sentidos y significados que se construyen en torno al saber, la mediación pedagógica y el papel del docente.

El desarrollo de la IAGen en contextos educativos no puede comprenderse sin considerar su evolución histórica, la cual ha atravesado distintas etapas que han marcado social y culturalmente los procesos educativos. Según Villatoro y Moreno-Tallón (2025) esta evolución se remonta a las primeras décadas del siglo XX, en donde surgieron avances tecnológicos como la invención del cine, la radio y la televisión, lo cual marcó significativamente las interacciones pedagógicas como complemento para apoyar las lecciones impartidas. En la actualidad, se integran dispositivos y equipos tecnológicos, herramientas y entornos virtuales, metodologías innovadoras, lenguajes computacionales, robótica, entre otras.

Los antecedentes históricos permiten evidenciar que cada incorporación tecnológica en la educación ha generado tanto expectativas como resistencias. En particular, a aquellas confrontaciones con el papel y la naturaleza del ser humano en los procesos de mediación del conocimiento, puesto que a pesar de que la educación siempre ha estado mediada por las tecnologías correspondientes a los tiempos y momentos históricos que han surgido, su naturaleza ha cambiado de ser unidireccional a ser más interactiva (Villatoro y Moreno-Tallón, 2025).

Tras la pandemia de COVID-19 se normalizó el uso de la tecnología, lo cual transformó la experiencia educativa, puesto que el aprendizaje y la interacción educativa fue multimodal, se priorizó prolongadamente entornos virtuales formativos. Esto, según Villatoro y Moreno-Tallón (2025) fue un punto determinante para la evolución en el último lustro, lo que permitió que se adaptaran diferentes modelos educativos digitales y confirmó, pues, el beneficio frente al uso de los medios audiovisuales y las herramientas tecnológicas.

Ante este panorama, Selwyn (2019) menciona, mucho antes de la aparición de la pandemia, que implementar la tecnología en los procesos de enseñanza pone en la balanza la naturaleza de la labor docente y el reconocimiento de la de tecnología para que en conjunto puedan potenciar y replicar el trabajo de metodología eficiente de enseñanza. Sin duda, fue inminente el cambio y la transformación de la educación a partir de momentos históricos en donde hay crisis, en ese sentido, empiezan a surgir mayores confrontaciones entre la integración de la tecnología en el ámbito educativo. Bajo estas circunstancias, las herramientas han demostrado ser alidades en el acompañamiento educativo, pero también se ha puesto en manifiesto el valor del vínculo pedagógico y la dimensión humana del proceso educativo.

Dentro de este marco, diferentes organismos internacionales como La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEFF), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) la Comisión Europea y otros diferentes organismos gubernamentales y nacionales han promovido políticas relacionadas con la digitalización y el acceso a tecnologías en el aula y así obtener el mayor potencial, en búsqueda de la formación e implementación de sus usos en la educación. Todo ello como parte de reconocer una realidad inminente, y es que cada vez más se integran innovaciones tecnológicas. De forma creciente, las actividades automatizadas de las labores, específicamente la de los profesores, requieren de mecanización, pero que sean eficientes. A partir del análisis, se identifican aspectos importantes a tener en cuenta en el uso de la IAGen dentro del campo educativo, en primera instancia, los principios orientados hacia el uso responsable y ético, el desarrollo de competencias tanto para docentes como estudiantes y acceso a las tecnologías desde la inclusión, equidad, calidad y seguridad (UNESCO, 2019).

Las brechas educativas preexistentes en relación con los avances tecnológicos y de modelos educativos en los países de Latinoamérica, se manifiestan en desigualdades educativas que dificultan los procesos educativos (Muñoz, 2025, p 2). Estas brechas son más evidentes en zonas rurales y urbanas, así como también lo son en los distintos sectores económicos. Ya que, no todos pueden hacer uso de herramientas tecnológicas como la IAGen de forma igualitaria. Tal como lo menciona la UNESCO (2025), es necesario que todos los agentes encargados de la educación generen estrategias, formulen regulaciones y pongan en práctica estrategias educativas, dentro del macro y micro currículo, que le permita a los educados y futuras sociedades poder comprender el acceso de las tecnologías, esto va de la mano del desarrollo de competencias tecnológicas que le permitan diferenciar los sesgos, humanizar, regular y pensar críticamente el proceso educativo.

Anteriormente, se ha mencionado el rol del docente como mediador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y cómo su naturaleza cambia en la medida que las sociedades se van transformando. Selwyn (2019) pone en evidencia la mirada crítica frente al aumento de la IAGen en la educación desde la cual se abordan aspectos sociales, culturales y políticos. Estos cuestionamientos van más allá de asuntos educativos, puesto que es una problemática que afecta distintas esferas del ser humano. Por supuesto, esta mirada crítica concierne a los futuros docentes, ante un panorama de evoluciones tecnológicas más rápidas, en la que se deja de tener un papel de el transmisor de saber, ideas y conocimiento y se pasa a ser un mediador de procesos, guía en la práctica y facilitador para la construcción de saberes, labor que se pone en juego en las tensiones generadas entre las tecnologías aplicadas a la educación y el rol del docente en esta mediación. Por otra parte, una de las naturalezas del docente también se manifiesta en el estar en contaste actualización e innovación de procesos educativos, es esencial reconocer en los diferentes medios

de comunicación como la revolución tecnológica aprovecha los beneficios para potenciar los procesos.

Aunque las investigaciones suelen abordar de manera general del uso de la IA o la tecnologías educativas, resulta necesario reconocer beneficios y limitaciones en torno a la exploración y el análisis más específicos de las herramientas, softwares y aplicaciones. Debido al abordaje complejo de la problemática desde dimensiones éticas, pedagógicas, culturales y subjetivas, cabe preguntarse por el papel que está cumpliendo la IAGen en prácticas educativas y por los elementos pedagógicos necesarios de la planeación docente que se evidencian en estas herramientas. Casar (2023) plantea que lo fundamental no es solo incorporar la IA en la educación, sino hacerlo bajo una supervisión ética que asegure tanto la calidad como la equidad en los procesos de enseñanza. Por lo que la comprensión desde el análisis mismo de estas aplicaciones es fundamental para resignificar las prácticas educativas en tiempos en donde la IAGen se empieza a ser vista desde una construcción crítica, reflexiva y situada.

Por otra parte, hay elementos culturales que influyen en cómo se percibe y se utiliza la IAGen, las sociedades más avanzadas asumen el progreso, la eficiencia y la automatización, pero también se suele asociar con la deshumanización y pérdida del pensamiento crítico, lo cual genera ambivalencias al momento de integrarla en las aulas. El progreso cada vez más acelerado se evidencia en una cultura de inmediatez, que intensifica las dinámicas digitales y promueve ejercicios en donde las respuestas son rápidas y simplificadas. Entre las cuales se evidencia el uso de herramientas de IAGen, el cual han incrementado desde el 2022, que dependiendo de su uso se clasifican en aquellas que generan texto, imágenes, videos, objetos 3D, audio entre otras (García-Peñalvo, et al., 2024). Todas las transformaciones que tienen influencia en el campo educativo

obligan a repasar las prácticas educativa, al sentido del aprender y del crear en la que las IAGen puede anticipar procesos de conocimientos en el contexto del aula.

Una forma de aplicar metodologías que vinculen tanto el proceso de creación como el tiempo el uso de herramientas generativas se encuentra en la implementación de metodologías activas, particularmente del enfoque metodología STEAM, el cual favorece el interés y la motivación de niños y jóvenes hacia el aprendizaje y uso de la IA (Játiva y Beltrán, 2020). Reconocer cómo la IA puede apoyar la planeación de clases mediante la incorporación de elementos básicos resulta fundamental para identificar el nivel de superficialidad o complejidad con el que estas herramientas se integran en la práctica docente. Este análisis permite reflexionar sobre los aspectos didácticos relacionados con la manera en que los aplicativos pueden contribuir a la construcción de conocimientos en áreas como las Ciencias y las Matemáticas, considerando los sesgos que puedan presentar. Desde una mirada crítica, se hace necesario valorar hasta qué punto la IA puede ser beneficiosa en la elaboración de secuencias didácticas y en qué medida el docente debe intervenir para humanizar el proceso para reconocer las necesidades, aprendizajes y habilidades de cada uno de sus estudiantes.

En este orden de ideas, el presente estudio busca darle respuesta a la siguiente pregunta de investigación: *¿Qué contribuciones a los procesos de planificación didáctica en las asignaturas del enfoque STEM son identificadas en la revisión sistemática sobre los usos de las herramientas de Inteligencia Artificial aplicados a los procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Básica Primaria?*

Por tanto, se proponen dos preguntas directrices para guiar el proceso:

- *¿Cuáles son las características (beneficios y desafíos) de las IAGen que facilitan la planificación de las secuencias didácticas de las áreas STEM?*

- *¿Qué categorías emergen de la comparación entre las IAGen que contribuye a la planificación de las secuencias didácticas de las áreas STEM?*

1.2 Justificación

En el actual contexto educativo, el cual se encuentra marcado por la era de la digitalización, se hace imprescindible comprender e intervenir críticamente los procesos en donde se integra la IAGen con el proceso de planeación de clases. Esta investigación se respalda desde la necesidad del análisis de diferentes tecnologías que están transformando los métodos de enseñanza y los fundamentos éticos, culturales y pedagógicos que configuran el acto educativo. Todo ello relacionado con el pensamiento complejo que Morin (1995), apropia, puesto que, es fundamental para entender, en el nuevo siglo, las dinámicas en las que surgen los fenómenos educativos, los cuales requieren ser comprendidos en contexto a totalidad para evitar la fragmentación.

El fenómeno de la integración de la IAGen ha venido transformando las dinámicas del aula, entre ellas la automatización de tareas docentes como la elaboración de recursos y planes de clases. Como señala Córdova et al. (2024) la creación de los materiales y recursos educativos, como parte fundamental del marco de competencias digitales de los docentes. Tal como lo propuso la UNESCO (2018) en donde se esperan que los docentes puedan desarrollar y poner a prueba en la elaboración de recursos como gestión del uso de la tecnología, integrado con la creatividad, la innovación, así como su pensamiento crítico y, en últimas poner al servicio de su labor en trabajo en equipo y la comunicación eficiente. Todo lo mencionado, toma relevancia debido al impacto de la IAGen, en la elaboración de recursos pedagógicos, es esencial que se apliquen los conocimientos y destrezas en el diseño de recursos al implementar teorías de aprendizaje vinculantes. No obstante, esta eficiencia se evalúa desde una mirada

crítica al comprender en que papel queda la dimensión humana y la labor docente al momento de la interacción en el aula.

Desde una perspectiva social, cultural y política, es fundamental comprender cómo se ha incorporado la IAGen y analizarla críticamente en relación con los sentidos que construye en torno al conocimiento, la autoridad pedagógica y el rol docente. En este contexto, las competencias del profesorado en pensamiento crítico se vuelven esenciales (Génova, 2024), ya que permiten abordar con mayor conciencia los criterios éticos y de responsabilidad que cada vez más adquieren relevancia frente al uso de las tecnologías emergentes. Además, Génova (2024) destaca la importancia de la alfabetización en IA como un aspecto clave para utilizar estas herramientas de manera informada, comprender sus utilidades, sesgos e implicancias. Esto requiere desarrollar una lectura crítica y un uso responsable, que combine habilidades técnicas con una reflexión ética, especialmente al interactuar con plataformas educativas.

En consecuencia, al incorporar las herramientas de IAGen en la planificación docente, es posible automatizar tareas repetitivas, como la calificación, lo que permite destinar más tiempo a la interacción con los estudiantes, al diseño de actividades significativas e incluso a la reflexión sobre la práctica pedagógica. En ese sentido, Hernández-Prados y Álvarez (2024) señalan que la IA facilita los procesos de enseñanza al agilizar el trabajo docente y reducir la carga asociada con tareas administrativas. Así, estas innovaciones tecnológicas no solo transforman la manera en que se organiza el trabajo en el aula, sino que también plantea nuevos retos y oportunidades para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico en los contextos educativos actuales.

De manera complementaria, la integración de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se ha visto ampliamente favorecida por los avances tecnológicos, lo que ha permitido un enfoque más interdisciplinario y colaborativo tanto en la educación como en la investigación. Según Bosch et al (2011), esto ha dado lugar al desarrollo de nuevos paradigmas pedagógicos, en los que se requiere que los modelos educativos promuevan la transdisciplinariedad, la construcción de redes, el uso de tecnologías para la experimentación y la producción de recursos desde perspectivas contemporáneas. En otras palabras, ya desde hace algunos años se planteaba la necesidad de incorporar herramientas digitales en entornos virtuales de aprendizaje, así como el uso de plataformas de colaboración en línea, las cuales han contribuido a derribar las barreras tradicionales entre estas disciplinas, fomentando una mayor interconexión entre ellas.

Este enfoque integrador no solo fomenta la creatividad y la innovación, sino que también prepara a los estudiantes y profesionales para enfrentar los desafíos complejos del siglo XXI, como el cambio climático, la salud global y la sostenibilidad. Además, al involucrar a personas de diferentes disciplinas en proyectos reales y simulaciones de escenarios multidisciplinarios, se potencia su capacidad para trabajar en equipo y desarrollar soluciones innovadoras y eficientes (Di Blasi, et al., 2024). En definitiva, esta metodología promueve un aprendizaje contextualizado y significativo que responde a las demandas actuales de un mundo interconectado y en constante cambio, al preparales a las nuevas generaciones a asumir un papel activo y responsable en la construcción de un futuro sostenible.

Se rescata la importancia de la investigación en relación con los aportes a los docentes responsables del diseño de planeaciones didácticas, especialmente en áreas como Ciencias y Matemáticas. Se espera que los hallazgos de esta investigación brinden orientaciones concretas

para el uso crítico y ético de las herramientas de IAGen en el contexto educativo, para así favorecer una integración reflexiva de la IA dentro de las planeaciones docentes con enfoque STEAM. De este modo, se busca fortalecer el rol del docente como mediador del conocimiento y promotor del pensamiento crítico y así facilitar la toma de decisiones más informadas e innovadoras durante la estructuración de clase, lo que contribuye a optimizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

1.3 Objetivos

Este apartado expone el propósito general de la investigación, así como los objetivos específicos que se buscan alcanzar. El objetivo general es: Analizar el uso de las IA en la planeación didáctica de las asignaturas del enfoque STEM mediante una revisión sistemática de recursos aplicables a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de recomendar y proponer sugerencias dirigidas a los profesores de EBP. Para lograr el propósito general de la investigación, se pretenden alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Examinar los beneficios y desafíos de las Inteligencias Artificiales diseñadas para la educación, con el fin de evidenciar sus aplicaciones en la planeación didáctica de las asignaturas del enfoque STEM de la EBP.
- Contrastar las Inteligencias Artificiales generativas identificadas con las características propias de los modelos de planeación de clases en el enfoque STEM, con el propósito de caracterizar su alineación con estrategias pedagógicas más efectivas en las aulas de la EBP.

Capítulo 2. Referentes teóricos y antecedentes

A continuación, se presentan los fundamentos teóricos y conceptuales que sustentan esta investigación. En primer lugar, este capítulo se centra en la revisión de la literatura existente sobre la aplicación interdisciplinar de la IAGen en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se destacan los hallazgos más relevantes de estudios previos, así como antecedentes significativos en las áreas de Ciencias y las Matemáticas, los cuales pueden contribuir al desarrollo y análisis de esta investigación desde una perspectiva centrada en el enfoque **STEM**. Asimismo, se expone el marco teórico y conceptual que sustenta el estudio, con el propósito de establecer las bases analíticas y argumentativas necesarias para la interpretación de los datos.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Este apartado se estructura para reconocer las perspectivas abordadas y los resultados obtenidos en torno a la aplicación de la IAGen en el ámbito educativo, específicamente desde un enfoque interdisciplinar como lo es el modelo **STEM**. Por esta razón, resulta pertinente revisar estudios previos que aborden esta área del conocimiento, con especial énfasis en la EBP y en disciplinas como las Ciencias y las Matemáticas, centrándose particularmente en el uso de la IAGen en la planeación didáctica de las asignaturas mencionadas.

La recopilación de antecedentes se hizo mediante consultas en diversas bases de datos académicas, tales como *Scopus*, *Scielo*, *ProQuest*, *Revistas Científicas* y *Repositorios Institucionales*. Para esta búsqueda, se definieron categorías y términos clave relacionados con la presente propuesta de investigación, como: “Inteligencia Artificial”, “Educación primaria”, “STEM”, “Interdisciplinariedad”.

En este sentido, se construyeron combinaciones de términos significativos y se delimitaron al idioma español e inglés desde tres principales categorías de consulta:

“Primaria AND STEM AND Interdisciplinariedad”

(“Educación primaria OR “Escuela primaria) AND (STEM OR STEAM) AND (Interdisciplinariedad OR “Enfoque interdisciplinario”),

"Educación primaria" AND STEM AND Interdisciplinariedad AND "Inteligencia Artificial",

("Inteligencia Artificial" OR "IA" OR "Artificial Inteligencia") AND "Educación primaria" AND (STEM OR STEAM) AND (Interdisciplinariedad OR "enfoque interdisciplinario").

Como resultado del proceso de búsqueda y revisión, las investigaciones consultadas se agruparon en tres categorías principales:

Interdisciplinariedad en la aplicación de la Inteligencia Artificial en la Educación Primaria, Uso de la Inteligencia Artificial en la planeación didáctica y las contribuciones de la IA al ejercicio docente, específicamente en las áreas de Ciencias y Matemáticas

2.1.1 Interdisciplinariedad al aplicar la IAGen en la Educación Primaria.

En primera instancia, se identifica la necesidad de fomentar la vinculación y dialogo interdisciplinario. En esta línea, el enfoque STEM se presenta como un marco teórico relevante para la investigación, ya que promueve la integración de diversas áreas del conocimiento. Su articulación con la IAGen refuerza la pertinencia de este enfoque, al posibilitar una comprensión más amplia e innovadora de los procesos analizados en el estudio. (Di Blasi, et al., 2024; Játiva y Beltrán, 2020; Moreno, 2019; Medina-Zuta, et al., 2022; Rodríguez, et al., 2023; Duo-Terron, et al., 2022). Dentro de los principales hallazgos reportados en estudios desarrollados en diversos países, se destaca la relevancia del enfoque tanto en contextos latinoamericanos como internacionales, se evidencia relaciones significativas en torno a la vinculación del enfoque STEM con propuestas de metodologías de enseñanza y aprendizaje innovadoras.

Como parte la perspectiva de esta metodología, la interdisciplinariedad que propone el enfoque STEM surge como propuesta que toma los conocimientos y saberes de las distintas áreas para comprender fenómenos más complejos, al respecto, Di Balsi et al (2024) sugiere en el grado de primaria que el STEM se manifieste a través de metodologías, proyectos y actividades que no solo vinculen la vida cotidiana del estudiante sino que también se vinculen otros saberes y disciplinas en las cuales el uso de la tecnología se haga evidente. Por otra parte, Rodríguez, et al., (2023) apoya la idea sobre como este enfoque lleva a los estudiantes a comprender conceptos complejos de la interactuar, tomar decisiones, resolver problemas y trabajar en equipo. Tanto (Di Balsi et al, 2024) como (Rodríguez, et al., 2023) plantean que en la actualidad es imperante desarrollar habilidades del Siglo XXI en los estudiantes a partir de la vinculación entre el enfoque STEM con la IA o IAGen, puesto que pone a prueba a los estudiantes a explorar problemas y desarrollar aprendizaje personalizado.

La inclusión de la IA en procesos de aprendizaje y enseñanza se ve reflejadas a partir de la implementación de las metodologías activas como lo es el enfoque STEM, cosas que ya se plantea mucho antes en que ocurriera la pandemia, pero que (Moreno, 2019) recompiló los enfoques en los que se empezaba a tener incidencia en la formación educativa, como por ejemplo los softwares conversacionales, creación de plataformas de autoaprendizaje y la robótica educativa. Se evidencia otras plataformas educativas virtuales como Scratch para el uso de la programación, el *Machine Learning for Kids* (MLK) para la construcción de modelos de inteligencia artificial (Játiva y Beltrán, 2020). En otro aspecto, también se encuentran el pensamiento computacional y las tecnologías multisensoriales a partir de la implementación de metodologías activas que plantean el objetivo de desarrollar estrategias desde el correcto uso de las tecnologías y aprovechamiento de las tecnologías útiles en un aprendizaje significativo y experimental. (Duo-Terron, et al., 2022).

A su vez, se plantean principios orientados al desarrollo de metodologías activas, las cuales no solo promueve la interdisciplinariedad, sino que también requieren su vinculación con otras dimensiones formativas. A partir de este enfoque, es posible fomentar habilidades de pensamiento crítico, estimular la creatividad y la curiosidad, promover la exploración de nuevos saberes, así como facilitar la resolución de problemas reales mediante un aprendizaje activo y experiencial (Di Blasi, et al., 2024; Játiva y Beltrán, 2020; Medina-Zuta, et al., 2022; Rodríguez, et al., 2023; Duoterron, et al., 2022).

La aplicación de herramientas como los *chatbots* adquiere mayor relevancia en entornos de aprendizaje virtual, ya que favorece la flexibilidad del proceso educativo, optimiza la gestión del tiempo en el aula y fortalece la asistencia y la interacción entre el docentes y estudiantes (Moreno, 2019). Si bien la implementación de la IA en la educación ha dado lugar al desarrollo de diversas tecnologías, Moreno (2019) advierte que este tipo de avances también podrían hacer obsoletos ciertos modelos educativos tradicionales, al facilitar su reemplazo. No obstante, el autor enfatiza en la importancia de mantener el dialogo y la interacción humana como elementos fundamentales para construcción del conocimiento y la retroalimentación práctica.

A partir del impacto tecnológico de *chatbots* como *ChatGPT*, se evidencia cómo estas herramientas comienzan a incorporarse de manera paulatina en el contexto educativo, donde son reconocidas por su capacidad para apoyar el aprendizaje dentro del enfoque STEM y potenciar la comprensión de principios científicos y matemáticos, tal como lo plantean Deng y Yu (2023). Sin embargo, los estudios revisados hasta el momento tienden a concentrarse principalmente en un solo tipo de IAGen, debido a su alta visibilidad y relevancia social actual. En contraste, existe poca evidencia sobre la aplicación educativa de otras formas emergentes de IAGen, las cuales también están adquiriendo protagonismo a través de los medios de comunicación. Por ello, se vuelve

fundamental ampliar la perspectiva hacia la diversidad de estas tecnologías y explorar su potencial en distintos contextos pedagógicos, didácticos y disciplinares.

2.1.2 Uso de la Inteligencia Artificial en la planeación didáctica

A lo largo de la historia reciente, la IA ha desempeñado un papel cada vez más relevante, especialmente en los procesos de planeación didáctica. Su presencia en las aulas ha ido en aumento durante la última década, con una inclusión progresiva que abarca desde sistemas automatizados hasta la generación de estrategias personalizadas de enseñanza. Los estudios revisados identifican diversos usos de las IA en distintos niveles educativos. En el caso de la educación superior, se reportan experiencias significativas (Arista, et al., 2025; Castro y Orella, 2024; Sáez, 2024; Sánchez, 2023; Macías y González, 2025). Entre las herramientas más usadas como *ChatGPT* o *Gemini*, aplicada a contextos educativos (García-Peñalvo, et al., 2024; Zapata, 2024; Musalem, 2024) Asimismo, se evidencian aplicaciones en proceso de revisión de literatura y sistematización de información (Vallejo, et al., 2025; Quiroz y Alcívar, 2025; Sánchez, 2023; Forero-Corba y Negre, 2024), así como experiencias específicas en la educación básica primaria y secundaria (Martínez-Comesaña, et al., 2023; Durán, et al., 2024; Gangotena, et al., 2023; Cajamarca y Soto, 2025).

En relación con las aplicaciones de la IA en educación, se busca identificar aspectos que puedan incidir en su implementación dentro de los procesos formativos, especialmente en el contexto de la formación docente. En este sentido, Arista et al. (2025) señalan que, en el ámbito universitario, la IA se utiliza con fines como la personalización y adaptación del aprendizaje, la evaluación y retroalimentación automatizada, el uso de sistemas de tutoría inteligente y asistentes virtuales, la gestión educativa y administrativa, el diseño curricular y creación de contenido educativo, así como la mejora de los procesos de enseñanza y el desarrollo de habilidades y

competencias. Este estudio cobra relevancia al destacar como los docentes en formación pueden incorporar estas herramientas en ámbitos académicos, al tiempo que desarrollan competencias digitales y pedagógicas esenciales el futuro desempeño profesional.

A su vez, se suma a los aportes de la IA en el contexto formativo como los “programas de aprendizaje adaptativo, diagnósticos de rastreo y seguimiento, automatización de las calificaciones e incluso instructores de IA” (Castro y Orella, 2024, p. 54). En la investigación realizada por Sánchez (2023), aplicada a una muestra de 35 docentes de distintos niveles educativos, se evidenció el uso de diversas herramientas, entre las que se destacan: herramientas conversacionales basadas en texto o motores de búsqueda, como *ChatGPT* y *Bing*; herramientas de generación de contenido, como *Jasper* y *Compose AI*; plataformas de reescritura de texto, como *Article Rewriter* y *Rewriter Guru*; herramientas de aprendizaje automatizado, como *Content Technologies* y *Brainly*; y aplicaciones para programar IA como *MLK* y *Tachable Machine*.

En este entorno pedagógico, resulta especialmente relevante para la presente investigación identificar aquellas herramientas de generación de contenido que puedan resultar útiles tanto para docentes en formación como para docentes en ejercicio, ello con el fin de potenciar sus prácticas educativas en el aula y fortalecer sus competencias digitales.

Los hallazgos relacionados con el uso de la IA, los beneficios percibidos, las limitaciones, preocupaciones y estrategias propuestas forman parte de los hallazgos obtenidos en investigaciones con docentes de educación superior que han incorporado la IA en la planeación de clases (Macías y González, 2025). Según Arista et al. (2025) entre los beneficios más destacados del uso de herramientas de IA en contextos educativos se encuentra la optimalización de tareas, personalización del aprendizaje, el fomento del pensamiento crítico y creativo, así como su aplicación en disciplinas específicas, entre otras.

Cabe señalar que estos aportes corresponden a propuestas identificadas a través del análisis de distintas herramientas tecnológicas, no necesariamente desde la perspectiva directa del docente, sino mediante una revisión enfocada en detectar categorías clave como el enfoque metodológico, la inclusión de la interdisciplinariedad, y el rol del docente en dichos procesos.

Un aspecto fundamental para comprender el uso de la IA en la educación es reconocer también las limitaciones. Entre las más relevantes se encuentra la necesidad de capacitación docente, la persistencia del rol tradicional de educador, la posible reducción del componente social en el proceso enseñanza-aprendizaje, la ausencia de metodologías responsables y la transparencia de la información. Frente a un escenario en el que la inclusión de herramientas basadas en IA es cada vez más evidente, se vuelve indispensable que los docentes generen espacios orientadores para los estudiantes, al tiempo que fortalezcan su propia formación. Como señala, Musalem (2024), es crucial que los educadores se mantengan en constante proceso de actualización y pongan a prueba sus competencias en las dimensiones tecnológica, pedagógica y ética (Castro y Orella, 2024).

Entre los usos más comunes que los docentes hacen de estas herramientas de IA se encuentra: el apoyo en el análisis de información, la propuesta de temas a trabajar en el aula, el diseño de juegos o secuencias didácticas y aplicación de rúbricas de evaluación (Sánchez, 2024). Por otra parte, Macías y González (2025) destacan que también se emplean en la estructuración de programas de clase, lo cual genera ciertas tensiones relacionadas con el uso crítico de la IA en el proceso educativo.

A pesar de la aparición constante de nuevas tecnologías inteligentes, una de las que más ha revolucionado los procesos de enseñanza y aprendizaje desde su lanzamiento es *ChatGPT*, es reconocida como una de las herramientas generativas con mayor impacto en el ámbito educativo

(García-Peñalvo, et al., 2024). Ante este panorama, Zapata (2024) destaca la necesidad de abrir nuevas posibilidades educativas ya que, en el contexto actual de la educación, en sus diferentes niveles, se evidencia tanto límites como responsabilidades en el uso de estas tecnologías, por ello se vuelve fundamental integrarlas de manera ética y crítica en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de herramientas ampliamente utilizadas como *ChatGPT* o *Gemini*, es indispensable considerar aspectos como la confiabilidad de la información. Como señala Musalem (2024), no todos los contenidos generados por estas plataformas son viables para la producción de materiales o la creación de recursos educativos, lo que exige una evaluación rigurosa por parte del docente.

Las revisiones de literatura consultadas hasta el momento se han concentrado, principalmente, en el análisis de documentos como artículos académicos, ensayos teóricos y trabajos de grado relacionados con el uso de la inteligencia artificial en contextos educativos (Arista, et al., 2025; García-Peñalvo, 2024; Vallejo, et al., 2025; Quiroz y Alcivar, 2025; Martínez-Comesaña, et al., 2023; Forero-Corba y Negre, 2023). No se han identificado, hasta la fecha, revisiones sistemáticas que integren de manera rigurosa y comparativa distintos enfoques, herramientas o resultados empíricos en este campo.

Es importante señalar que esta ausencia no implica que tales estudios no existan, sino que el área de investigación aún se encuentra en una fase incipiente, particularmente en lo que respecta a la educación básica primaria. A pesar de ello, se reconoce que es un campo en constante evolución, impulsado especialmente por la rápida aparición de nuevas herramientas basadas en IA.

Para Gangotena et al. (2023) la incorporación de herramientas de IA en la EBP presenta un gran potencial para transformar de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, ya

que, como se ha mencionado, facilita la personalización del contenido y la retroalimentación rápida. Además, contribuye a potenciar y fortalecer las habilidades del siglo XXI, además de promover la inclusión y garantiza igualdad de oportunidades educativas. Sin embargo, esta implementación en primaria también enfrenta desafíos importantes. Cajamarca y Soto (2025) destacan como principales obstáculos la limitada infraestructura tecnológica, especialmente en zonas rurales, y la insuficiente capacitación de los docentes para el uso de estas herramientas. Para aprovechar el potencial de la IA en este nivel educativo, es fundamental abordar dichos desafíos, fortalecer la infraestructura tecnológica, capacitar adecuadamente a los docentes y garantizar el manejo ético de estas tecnologías.

2.1.3 Contribuciones de la IA al ejercicio docente en Ciencias y Matemáticas.

Se identifican contribuciones de diferentes autores que abordan la relación entre ambas disciplinas de manera articulada (Ávalos, et al., sf; Martínez y Figueras, 2024), así como estudios que las analizan por separado. En Ciencias, destaca las investigaciones específicas del área (Ramírez, 2024, Camacho-Tamayo y Bernal-Ballen, 2024; Reza y Guemez, 2024), mientras que en Matemáticas se encuentran trabajos de Cordero (2024) y Gutiérrez (2025). Desde el ámbito científico, la IA permite descubrir patrones ocultos, acelerar investigaciones y aportar en la formulación de hipótesis; en Matemáticas, facilita la resolución de problemas complejos, optimiza los cálculos y colabora en la demostración de conceptos abstractos.

Entre las contribuciones en el ámbito interdisciplinar de las Ciencias y de las Matemáticas, destaca la forma en que se proporciona la información a las herramientas de IAGen para que estas puedan formular tipos de preguntas que generen respuestas relevantes y alineadas con los objetivos del problema a resolver (Alvalos, et al., sf). En esta misma línea, el uso de herramientas de IA para la generación de contenidos requiere especificar con precisión la estructura semántica de las

solicitudes, con el fin de mejorar la calidad de las respuestas. Esto no solo permite profundizar en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, sino también adaptar los contenidos a cualquier nivel educativo.

Desde la disciplina de las Ciencias, se evidencian tanto beneficios como limitaciones asociadas al uso de la IA. Uno de los temores más recurrentes es el posible remplazo del rol docente por herramientas algorítmicas, lo que resalta la necesidad de desarrollar de competencias tecnológicas en los estudiantes para formar profesionales capaces de construir conocimiento con el apoyo de la IA (Ramírez, 2024). En el ámbito de la investigación científica, esto implica la aparición de un nuevo paradigma digital, caracterizado por el uso de recursos cada vez más innovadores y el desarrollo de metodologías complejas para el diseño de contenidos y la evaluación. No obstante, también se presentan desafíos importantes, como el cultivar el pensamiento crítico y capacidad de resolver problemas, habilidades esenciales para lograr un aprendizaje más profundo, mayor motivación y una mejor comprensión de los contenidos (Camacho-Tamayo y Bernal-Ballen, 2024).

Desde este estudio, se plantean contribuciones desde un enfoque constructiva, en el que la IA se presenta como un aliado clave para el desarrollo de entornos de aprendizaje adaptativos, simulaciones interactivas, colaboración y construcción social del conocimiento, todo ello acompañado de retroalimentación personalizada y personalización de contenidos (Camacho-Tamayo y Bernal-Ballen, 2024). Se ha evidenciado que el uso de la IA, particularmente a través de recursos con alto potencial didáctico, favorece la enseñanza de las Ciencias mediante actividades que involucran experimentación y modelación del conocimiento científico. Esto, a su vez, fomenta en los estudiantes la creatividad, la innovación en el aula y la curiosidad, promoviendo aprendizajes con sentido y dinámicos (Reza y Guemez, 2024).

Con respecto a las contribuciones encontradas específicamente en el área de las Matemáticas, el uso de la IA ha transformado de manera innovadora la forma en que se enseña y aprende esta disciplina. Una de las aplicaciones más destacadas es la tutoría inteligente, que permite ofrecer retroalimentación personalizada y oportuna a cada estudiante (Cordero, 2023). No obstante, es fundamental que su implementación se realice de manera responsable, considerando tanto los beneficios como los posibles riesgos. La integración de la IA en la enseñanza, reflejada y posteriormente reflejada también en la planeación de clase, puede ser especialmente útil para facilitar la comprensión de conceptos abstractos y fomentar aprendizajes más exploratorios y significativos (Gutiérrez, 2025)

Las herramientas tecnológicas resultan fundamentales al momento de pensar en la planeación de las clases, ya que permiten a los docentes optimizar la enseñanza mediante recursos accesibles y efectivos que favorecen tanto el aprendizaje como el desarrollo del pensamiento crítico de sus estudiantes. Desde hace algunos años, en el ámbito de la didáctica se ha resaltado la importancia de utilizar la tecnología de manera informada, es decir, solo debe integrarse en la práctica pedagógica cuando el docente comprende a profundidad cómo funciona el sistema que se va a emplear. Este conocimiento se considera esencial dentro del proceso didáctico, ya que impacta directamente en la calidad de los recursos diseñados y en la construcción de ambientes de aprendizaje (Balacheff, 2007)

2.2 Marco Teórico

En este apartado se destacan las teorías fundamentales que sustentan la presente propuesta de investigación, con énfasis en la aplicación de la IA en la planeación didáctica de las asignaturas correspondientes a las Ciencias y las Matemáticas. Se abordan las características que debe tener este tipo de planeación para favorecer la construcción eficiente del conocimiento y fomentar el

diálogo entre ambas disciplinas desde una perspectiva integrada. La búsqueda de un sustento teórico sólido para el uso de la IA en la planeación didáctica es esencial para garantizar una aplicación pedagógica consciente, ética y alineada con los propósitos educativos. En este sentido García-peñalvo (2024) subraya que el docente debe construir su propio criterio frente al uso de estas herramientas tecnológicas, reconociendo tanto sus posibilidades como sus límites, y evitando posturas extremas o sesgadas. Por ello, contar con marcos teóricos permite integrar la IA de manera pertinente, enriqueciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje y evitar una implementación improvisada o descontextualizada.

2.2.1 Planeación didáctica

La toma de decisiones por parte del profesor respecto a los contenidos y metodologías a implementar en el aula debe fundamentarse en principios pedagógicos sólidos, y no únicamente en la intuición o en la experiencia previa. En este sentido, la teoría educativa cobra especial importancia, ya que ofrece los fundamentos necesarios para comprender cómo aprenden los estudiantes, identificar las estrategias más efectivas, y organizar de manera coherente los contenidos, los tiempos, los recursos y la evaluación en función de los objetivos de aprendizaje.

En este orden de ideas, Hernández (2024) plantea que la planeación didáctica es una práctica clave que acompaña al docente desde su formación inicial hasta su ejercicio profesional. Esta tarea labor no se limita a una simple organización de contenidos, sino que exige una movilización de saberes que le permitan al docente reconocer las necesidades específicas de su aula. Para ello, se vuelve esencial su conocimiento del currículo, así como su capacidad para contextualizarlo de acuerdo con las necesidades educativas, sociales y culturales. Una de las características fundamentales de la planeación es su flexibilidad, ya que, si bien se estructura con antelación, debe estar abierta a ajustes continuos. Estos cambios responden a factores como las

necesidades, intereses, estilos de aprendizaje, nivel educativo e incluso a las condiciones socioeconómicas del grupo de estudiantes.

Desde esta perspectiva, las planeaciones didácticas deben responder a necesidades del contexto actual, el autor Díaz-Barriga (2011) desde hace varios años ha planteado el desarrollo del pensamiento didáctico en sustentos teóricos socio-constructivismo desde el enfoque basado en el aprendizaje. En este sentido, el autor sostiene que:

Se hace ineludible desarrollar propuestas educativas que reconozcan la necesidad de construir ambientes de aprendizaje a partir del establecimiento de múltiples flujos de información esto implica presentaciones muy variadas del conocimiento y la información, que pueden trabajarse lo mismo a partir de un video, de una conferencia en línea en tiempo real o previamente grabada, o de documentos, entre otros abordajes. (p. 7)

Según el marco teórico propuesto Monroy (2009), el fenómeno de la planeación didáctica debe comprenderse desde una mirada compleja y multidimensional. Esta visión reconoce que planear no es una acción aislada, sino que implica reflexionar desde al menos tres dimensiones clave: la dimensión contextual, que abarca los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales que atraviesan el acto educativo; la dimensión institucional, que contempla las características del centro escolar, sus necesidades, recursos y condiciones específicas; y finalmente, la dimensión áulica, donde se concreta la interacción directa entre el docente, los estudiantes y los contenidos.

En este marco, al respecto Monroy (2009) indica como la planeación se convierte en un espacio privilegiado para valorar y transformar la actuación docente, ya que permite al maestro actuar con conciencia crítica frente a lo que ocurre en el aula. Así, lejos de entenderse como un simple trámite administrativo, la planeación debe asumirse como un proceso reflexivo, estratégico y transformador, que abre la posibilidad de revisar las propias prácticas pedagógicas, identificar

oportunidades de mejora y anticiparse a las necesidades y realidades de los estudiantes. En definitiva, planear desde esta perspectiva implica articular lo personal, lo institucional y lo social, al permitir que la educación responda de manera más coherente a los retos del presente y del futuro.

En consonancia con los enfoques contemporáneos, Ascencio (2016) propone que para estructurar el aprendizaje y la enseñanza implica que la planeación didáctica incluya la organización sistemática de ideas y actividades, orientadas a desarrollar un proceso educativo con sentido, significado y continuidad. Según el autor, esta planeación constituye “un modelo o patrón que permite enfrentar de forma ordenada y congruente, situaciones a las que el estudiante se enfrentará en su vida cotidiana y en el caso del profesor, a su práctica docente” (p.109).

Desde la perspectiva del docente, la planeación no solo funciona como una guía técnica, sino como una herramienta estratégica que orienta la práctica pedagógica del docente. Le permite actuar con claridad de propósitos, tomar decisiones informadas y responder de manera coherente a los desafíos que emergen en el aula. Así, se reconoce que planear no es solo anticipar acciones, sino darle intencionalidad al proceso educativo, alineándolo con los contextos reales de los estudiantes y con los principios pedagógicos que sustentan la enseñanza.

Esto se relaciona con el pensamiento didáctico propuesto por Guzmán (2023), quien sostiene que este pensamiento se vincula con las concepciones que tiene el profesor sobre aspectos clave de la didáctica: la finalidad de sus acciones pedagógicas, su forma de entender la enseñanza, el aprendizaje, a los propios estudiantes y la evaluación, puesto que todos estos elementos configuran la base que justifica el papel del docente dentro del proceso educativo. En este sentido, la reflexión sobre el qué, cómo, cuándo y para qué enseñar surge directamente de las ideas que el profesor tiene sobre la enseñanza y el aprendizaje. Por tanto, fortalecer el pensamiento didáctico no solo enriquece la mirada del docente, sino que también contribuye a una planeación más

coherente, intencionada y transformadora, capaz de responder a las necesidades reales del aula y generar procesos de aprendizaje significativos y contextualizados.

Según Monroy (2009), existen dos tipos de planeación didáctica; la cerrada y la flexible. La planeación cerrada se caracteriza por tener un enfoque más burocrático e institucional, ya que plantea secuencias fijas e inalterables que deben ser aplicadas sin modificaciones. Por el contrario, la planeación flexible se concibe como una programación abierta, creciente y progresiva, que permite adaptaciones a partir de la realidad de aula y las particularidades del contexto educativo. Monroy señala que, si bien la planeación cerrada ofrece cierta seguridad y control sobre lo planificado y, por otro lado, la planeación flexible posibilita atender mejor las necesidades de los participantes, favoreciendo procesos de enseñanza más pertinentes y dinámicos.

2.2.2 Características de la planificación didáctica

Cada una de estas características aportan una perspectiva complementaria que enriquece el proceso de enseñanza, especialmente en la forma en que se propone una planificación didáctica coherente con los propósitos, intenciones y objetivos educativos (MEN, 2018). La planeación didáctica cobra sentido cuando se logra articular diferentes criterios que permiten caracterizar los aspectos didácticos y pedagógicos, incluyendo el diseño de estrategias de enseñanza, su enfoque metodológico, la evaluación del aprendizaje, su adaptabilidad y los principios de inclusión y equidad.

Desde lo disciplinar, la planeación implica ajusta el currículo con rigor conceptual, definir el nivel cognitivo esperado y vincular el conocimiento con situaciones reales. En el plano interdisciplinar, se promueve la conexión entre áreas del saber, el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento crítico y científico, ofreciendo así una comprensión más contextualizada del conocimiento.

Desde lo didáctico, Monroy (2009) plantea que la planeación didáctica debe considerar elementos clave como los propósitos, intenciones u objetivos, los cuales se definen desde tres niveles: el nacional, el institucional y el psicopedagógico. Además, incluye componentes como los contenidos educativos, las situaciones de enseñanza y aprendizaje, el modelo pedagógico, los métodos y estilos de enseñanza, así como los roles del estudiante y del profesor, los recursos y materiales didácticos o curriculares, y finalmente, la evaluación del aprendizaje. Para lograr estos propósitos, Monroy (1998) señala que es fundamental que el docente sea capaz de transformar una idea o intención en un curso de acción concreto, es decir, plasmar en la planeación didáctica las previsiones y aspiraciones que orientan su práctica, en la búsqueda siempre que estas respondan a las necesidades reales del aula y a los objetivos educativos planteados.

En cuanto a los propósitos de la planeación, Monroy (2009) asegura que la intención docente implica conciliar e integrar las demandas nacionales, los lineamientos institucionales y los objetivos de aprendizaje propios de la unidad temática del conocimiento que se va a enseñar, a esto se suman las necesidades de los estudiantes y de los propios profesores. Por su parte, los objetivos, deben estructurarse con base en marcos teóricos que los profesores deben precisar de forma clara. En esta línea, Díaz-Barriga (2013) sostiene que los objetivos deben considerar los conocimientos e ideas previas de los estudiantes, de modo que estos puedan construir nuevos aprendizajes de manera significativa. Además, el autor retoma la propuesta de objetivos educativos centrados en el aprender a conocer, a hacer, a vivir juntos y a ser, lo que amplía la mirada más allá del conocimiento cognitivo hacia el desarrollo integral del estudiante.

A partir del planteamiento de Monroy (2009), los contenidos educativos responden a lo que la sociedad espera de la escuela, como resultado de los acontecimientos vividos y de los avances en la investigación. Por ello, se vuelve fundamental conceptualizar el contenido

disciplinario y centrarlo en acciones, para que de esta manera el estudiante realice una reconstrucción o reelaboración del conocimiento.

De esta manera, los contenidos cobran sentido al articular datos, hechos, principios y conceptos con acciones concretas, como realizar procedimientos, aplicar destrezas, elaborar hipótesis, aplicar conocimientos en nuevas situaciones, resolver problemas, demostrar lo aprendido. Además, el aprendizaje de estos contenidos debe vincularse con el desarrollo de actitudes fundamentadas en valores y normas, de modo que se fomente una formación integral en función del saber disciplinar y su aplicación en contextos reales.

Es importante reconocer el carácter interdisciplinar de la planeación didáctica en la educación primaria, ya que esta requiere de la articulación de distintas disciplinas, tanto en el contexto escolar como en la vida cotidiana. Esta perspectiva se sustenta en un pensamiento cartesiano y racional, que busca establecer relaciones lógicas y significativas entre los saberes (Mireles, 2024). Este enfoque se vincula con la necesidad de una planeación significativa, caracterizada por la flexibilidad de las actividades y contenidos, la adaptación a las características de los estudiantes, la integración de diversas áreas del conocimiento y la contextualización del aprendizaje, todo ello permite que lo que se enseña y aprende adquiera sentido en relación con la realidad del estudiante y fomente aprendizajes más relevantes.

En relación con la situación de la enseñanza y del aprendizaje, Monroy (2009) plantea que esta debe permitir la participación de manera activa y reflexiva de los estudiantes en actividades educativas que sean propositivas, significativas y coherentes con su conocimiento cotidiano, así como útiles para su vida. En este sentido, al planear diferentes actividades en el aula, en el laboratorio u otros espacios escolares, es fundamental considerar aspectos como la organización, la secuencia de los modelos educativos, los métodos aplicados, las estrategias, las tareas propuestas

y las interacciones que se generan, todo ello debe responder a una estructura didáctica que favorezca la comprensión y construcción del conocimiento desde experiencias contextualizadas y pertinentes.

De esta manera, otra característica fundamental de las planeaciones didácticas es que todas ellas se sustentan en un modelo, método y estilo de enseñanza que configuran elementos dentro de la situación educativa. Según Monroy, (2009), estos elementos incluyen aspectos como el rol de los profesores y estudiantes, el apoyo administrativo, la desigualdad en el acceso a materiales y recursos, y la calidad de la infraestructura escolar. Todo esto responde al modelo educativo que orienta las acciones pedagógicas y permite seleccionar aquellas experiencias de aprendizaje que resulten más significativas y pertinentes para el contexto.

La metodología STEAM es un modelo educativo que promueve la integración de las disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería, artísticas y matemáticas en un marco común e interdisciplinar (Santillán-Aguirre, et al. 2020). Este enfoque busca romper con la enseñanza fragmentada de las áreas del conocimiento, propiciando experiencias más significativas y conectadas con la realidad. Desde esta perspectiva, la metodología STEAM busca favorecer una planeación didáctica más flexible, contextualizada e innovadora, en sintonía con las demandas del siglo XXI, por lo que implica repensar el rol del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje transformadoras, que promuevan la curiosidad, el pensamiento crítico, la investigación y la experimentación en el aula.

La interdisciplinaridad en la planeación se evidencia en la aplicación de diferentes metodologías, por ejemplo, la aplicación de enfoque STEM para Flinn, et al:

Una educación STEM integrada influye en la planificación curricular; puede que la estructura de un centro escolar concreto no tengo la flexibilidad de permitir este enfoque

educativo. Quizá los profesores necesiten también ayuda a la hora de hacer una planificación más interdisciplinar, que difiera de la planificación específicas de asignaturas. Al principio los profesores requieran más tiempo para hacer una planificación de esta manera, hasta que se familiaricen con el enfoque.” (p. 11)

La implementación de una educación STEM integrada repercute directamente en la planificación curricular, aunque se puede limitar por la rigidez estructural de algunas instituciones educativas que no cuentan con flexibilidad suficiente para permitir la integración de este enfoque. Además, los docentes podrían necesitar acompañamiento para desarrollar planificaciones interdisciplinarias que se aparten de los esquemas tradicionales centrados en cada asignatura. Es por ello que en las primeras etapas, este proceso demanda mayor inversión de tiempo por parte del docente, por lo que requiere una mayor apropiación metodológica y trabajo con fluidez del modelo.

2.2.3 Interdisciplinariedad en las Matemáticas y las Ciencias

Los conocimientos, habilidades y destrezas que se construyen en las áreas de la Ciencias y las Matemáticas son pertinentes para la integración de sus saberes debido a la naturaleza lógica, estructurada y basada en datos, lo que permite que haya una ampliación más precisa y eficaz a la hora de establecer el plan de acción pedagógico. Estas disciplinas requieren de un alto nivel de abstracción y de dominio de habilidades específicas, por lo que se hace necesario de apoyarse con visualizaciones, tutorías inteligentes y retroalimentación adaptativa. Además, estas áreas cuentan con mayor desarrollo de soluciones tecnológicas, lo que da refuerzo a teorizar su uso para maximizar el impacto educativo de las mismas.

La interdisciplinariedad entre las ciencias y las matemáticas encuentran una base sólida en las conexiones matemáticas, entendida como las relaciones que se establecen tanto dentro de la propia disciplina y con otras áreas del conocimiento. Según Alsina (2014) estas conexiones se dan

en tres niveles: la interdisciplinariedad, que se refiere a los vínculos entre distintos bloques y proceso del saber matemática; la interdisciplinariedad, que implica la articulación de las matemáticas con otras disciplinas como las ciencias naturales y el enfoque globalizado, que promueva la relación del conocimiento matemática con situaciones del entorno real.

Aprender matemáticas desde esta triple visión: intradisciplinar, interdisciplinar y de manera globalizada, es uno de los principios fundamentales del aprendizaje matemático en la etapa de Educación Infantil y a lo largo de las demás etapas educativas (Alsina, 2014). Este enfoque permite abordar las matemáticas no solo como un saber aislado, sino en conexión con otros campos del conocimiento y con la vida cotidiana. En esta misma línea, Salvador et al. (2023) destaca cómo, a partir de proyectos formulados, es posible trabajar de manera interdisciplinar, por ejemplo, mediante actividades desarrolladas en el huerto escolar o el uso de macetas, se logra integrar saberes propios de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales. Estas experiencias, además de contextualizar el aprendizaje, promueven la observación, la medición, el análisis de datos y la formulación de hipótesis desde edades tempranas.

En esta perspectiva, Agazzi (2004) plantea que la interdisciplinariedad genera múltiples beneficios en los estudiantes, ya que contribuye al desarrollo de un pensamiento flexible, potencia la capacidad de establecer analogías y metáfora, y favorece un entendimiento más profundo de las fortalezas y limitaciones de cada disciplina, Además incrementa la habilidad de acceder, transferir y aplicar el conocimiento adquirido a nuevos contextos.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

A continuación, se encuentra la aproximación y enfoque de la metodología de la investigación utilizada en el trabajo de investigación, enmarcado en una revisión sistemática de recursos. La metodología se plantea como el camino que permite alcanzar los objetivos planteados y proporcionan el marco estructural para recolección, análisis e interpretación de los datos. Desde esta perspectiva, se define el método de investigación utilizado, los tipos de datos que se emplean, las fases del proceso metodológico, así como también las técnicas e instrumentos seleccionados para la recopilación de la información.

El método parte de una revisión sistemática de herramientas tecnológicas, con el objetivo de analizar el uso de las IA en la planeación didáctica de las asignaturas del enfoque STEM mediante una revisión sistemática de recursos aplicables a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de recomendar y proponer sugerencias dirigidas a los profesores de EBP. A partir de ello, se estructura fases específicas del estudio que permiten organizar el procedimiento de búsqueda, selección, análisis y categorización de los datos obtenidos. Finalmente, se proponen las técnicas e instrumentos para llevar a cabo la revisión sistemática, tales como la matriz de análisis, listas de cotejo y fichas de herramientas de los criterios establecidos.

3.1 Método

La presente investigación se desarrolla desde un enfoque cualitativo, ya que busca comprender un fenómeno social que tiene lugar en el contexto educativo. Según Creswell (1994), este tipo de investigación se caracteriza por una exploración profunda desde la perspectiva del investigador, quien intenta captar la complejidad del entorno y del fenómeno estudiado. Apoyado desde el estudio exploratorio que plantea Hernández, et al (2014), se establece la examinación de un tema emergente o problema poco estudiado de acuerdo con la limitación establecida.

A partir de ello, se espera explorar diferentes herramientas de IAGen en crecimiento desde una caracterización didáctica, pedagógica y disciplinar, con el propósito de poder describir y categorizar dichas herramientas en función de ciertos criterios aplicados a la planeación didáctica de áreas como las Ciencias y las Matemáticas, incluidas dentro del enfoque STEM. Desde esta visión cualitativa, la realidad se comprende como un hecho dinámico y condicionado por su contexto.

En ese sentido, Calle (2023) plantea que la comprensión de estos fenómenos no sigue un curso lineal, sino que se desarrolla de manera cíclica, lo que exige cierto grado de secuencialidad en el análisis. De ahí que la expansión del uso de la IAGen haga necesario indagar su integración en campos más delimitados del contexto educativo. Este enfoque, por tanto, se fundamenta en criterios como la flexibilidad y la adaptabilidad, esenciales para abordar la complejidad del fenómeno en estudio.

3.2 Diseño metodológico

En cuanto al enfoque de la investigación, se plantea una revisión sistemática de recursos digitales y tecnológicos que se estructura e inspiran en los principios y postulados de las revisiones sistemáticas, pero aplicándose específicamente al análisis de herramientas tecnológicas disponibles en línea. Desde la perspectiva holística de esta metodología se facilita la recopilación, revisión, análisis, selección y extracción de la información desde distintas fuentes con el propósito de llegar a la comprensión profunda (Hurtado, 2000). Sin embargo, es necesario describirlo y estructurarlo, tal como plantea Guevara (2016) la investigación de corte documental sea cual sea su propósito, debe ser un estudio metódico, sistemático y ordenado, lo que implica que contenga unos objetivos bien definidos, de datos, documentos, fuentes de información, conceptos y referencias.

En consecuencia, esto implica la búsqueda exhaustiva y sistemática de recursos digitales, como aplicaciones, plataformas y softwares educativos, con el fin de identificar aquellos que sean relevantes para el área de estudio establecida. Ya que, una vez estos sean recopilados, se procede a hacer una evaluación y categorización de cada recurso, a partir del establecimiento de criterios predefinidos que puedan influir su funcionalidad, accesibilidad, aplicabilidad pedagógica y alineación con objetivos de aprendizaje.

En definitiva, es esencial el componente metodológico como guía del proceso de estudio, desde la recolección hasta el análisis de la información. Este diseño no responde a un único método, sino que se estructura en fases específicas que permiten organizar de manera sistemática y coherente el trabajo investigativo. En ese sentido, la investigación no plantea un único método de la recolección, síntesis y análisis de la información, la flexibilidad metodológica permite adaptar los procedimientos según la naturaleza del fenómeno de estudio, no solo se define un camino, sino que se espera también dar validez y fiabilidad a los resultados (Hernández, et al., 2014).

3.3 Datos de la investigación

En la selección y revisión de las herramientas de IAGen encontradas en diferentes fuentes de herramientas de carácter educativas, al respecto García-Peñalvo (2024) en su revisión de herramientas útiles en educación identificó que muchas se categorizan desde la multimodalidad, lo que ofrece diferentes tipos de generación de contenido educativo y clasificó estas herramientas de acuerdo con las que generan texto, imagen, video, objetos 3D, audio, código de cuenta y herramientas para la detección de texto generado con la IA.

En complemento a lo anterior, Niño (2011) plantea que la indagación de información no debe limitarse a documentos escritos, sino que también pueden incluir unidades de información diversas como instituciones, publicaciones, base de datos y, específicamente, fuentes electrónicas

disponibles en la web. Bajo esta perspectiva, cobra sentido la selección y análisis de herramientas de IAGen orientadas al ámbito educativo. Esta selección no solo se basa únicamente en su funcionalidad, sino en que haya sido diseñada específicamente con fines pedagógicos. En la Tabla 1 se presenta una clasificación de las herramientas seleccionadas para el análisis, junto con una descripción del objetivo que persigue cada una. Cabe resaltar que esta lista de herramientas surgen de una investigación previa desarrollada en el marco del proyecto MathIA's, lo que aporta un sustento teórico y metodológico a la selección realizada previamente.

Tabla 1

Objetivos de las IAGen seleccionadas para el análisis comparativo

IAGen	Objetivo de la IAGen
1. <i>Brisk Teaching</i>	Está enfocada principalmente en la Educación Básica Primaria (EBP), ofreciendo herramientas que permiten a los docentes generar actividades interactivas, planificar lecciones y evaluar el progreso de los estudiantes de manera más eficiente.
2. <i>Education Copilot</i>	Facilitar el diseño de materiales, lecciones y evaluaciones adaptadas a distintos niveles. Además, analiza resultados y sugiere mejoras, también ofrece estrategias y recursos personalizados para atender las necesidades individuales de los estudiantes.
3. <i>ThinkOA</i>	Crear diversos recursos como proyectos, situaciones de aprendizaje, sesiones de clase, rúbricas, ejercicios, evaluaciones y actividades con el fin de que los docentes minimicen el tiempo de creación de contenido para el aula y puedan refrescar sus ideas en las diferentes áreas de enseñanza.

4. <i>IAptitudes</i>	Optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de la personalización del currículo; evaluación de habilidades y conocimientos de los estudiantes, lo que proporciona retroalimentación inmediata a los docentes; seguimiento del progreso; colaboración en línea entre docentes y estudiantes; creación de juegos interactivos, etc.
5. <i>Ignite Copilot</i>	Optimizar la enseñanza mediante la personalización de actividades y exámenes, liberar a los maestros de tareas administrativas, y ofrecer un seguimiento detallado para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
6. <i>Claude</i>	Asistir en diversas tareas incluyendo análisis, respuesta a preguntas, matemáticas y científicas, codificación, escritura creativa, enseñanza y discusión general.
7. <i>Comenio</i>	Facilitar la creación de cursos personalizados, también optimiza el tiempo de los docentes al simplificar el diseño de contenidos, adaptada a las necesidades específicas y enfocadas, como resultado se amplía el acceso a recursos educativos de calidad.
8. <i>WXYZ</i>	Revolucionar el proceso de investigación académica y profesional mediante la integración de capacidades avanzadas de lectura, búsqueda y escritura.
9. <i>Teachally</i>	Permitir a los docentes crear planes de lecciones y tareas alineadas con los estándares de manera eficiente. Facilita la personalización del aprendizaje al adaptar las actividades a las necesidades específicas de los estudiantes, optimizando el tiempo de planificación.

10. <i>HelpMeTeach</i>	Apoyar a docentes en la creación de actividades, y materiales educativos personalizados. Su objetivo principal es simplificar y agilizar el proceso de planificación educativa.
11. <i>Docenet.es</i>	Permitir crear situaciones de aprendizaje, rúbricas de evaluación, ejercicios teniendo en cuenta diferentes características.
12. <i>Califica</i>	Ayudar a los docentes, brindando soluciones efectivas y recursos educativos que promuevan el aprendizaje de los estudiantes, de esta manera se facilita la tarea de los maestros al proporcionar herramientas, estrategias y enfoques creativos que mejoren la experiencia educativa.
13. <i>ClassX</i>	Proporcionar herramientas automatizadas para la planificación y ejecución de clases completas, permitiendo a los docentes enfocarse en la interacción y el aprendizaje de los estudiantes.
14. <i>Idea</i>	Realizar planeaciones de clase dependiendo del nivel educativo, la edad, el área y asignatura. Tiene en cuenta la diversidad e inclusión y ofrece diversas actividades que pueden ser implementadas en las planeaciones de clase.
15. <i>EducatorLab</i>	Genera planes de clase, hojas de trabajo y actividades personalizables que se ajustan a las normas educativas. Estos recursos pueden descargarse fácilmente en formato PDF o DOC, lo que la hace versátil tanto para la enseñanza presencial como a distancia.

16. <i>LesssonPlansAI</i>	Ayudar a los profesores a crear planes de clase detallados de forma más eficiente. La plataforma permite a los educadores generar planes de lecciones personalizados para cualquier nivel y asignatura.
17. <i>Planit Teachers</i>	Apoyar a los educadores mediante la automatización de tareas clave y la mejora del proceso de enseñanza. Se centra en mejorar la eficiencia y la personalización en la educación a través de diversas herramientas.
18. <i>Planeabot (20)</i>	Ofrecer una herramienta que reduce la carga de trabajo de los docentes, facilitando la planificación de clases de manera sencilla a través de WhatsApp.
19. <i>Magic School</i>	Alivianar la carga laboral de los docentes proporcionando diversas herramientas que van desde responder correos hasta generar planes de lección.
20. <i>AutoClassmate</i>	Proporcionar experiencias de aprendizaje más significativas a sus estudiantes mediante la generación de planes de lección.
21. <i>EduaideAI</i>	Crear planes de clase, evaluar trabajos, y personalizar la enseñanza según las necesidades de los estudiantes, también facilita la búsqueda de recursos didácticos y ofrece recomendaciones basadas en los últimos avances en educación, mejorando así la eficiencia y el enfoque pedagógico.
22. <i>Aidemia</i>	Crear contenido educativo personalizado, como planes de lecciones, ideas creativas y ajustes curriculares. Está diseñada para docentes, facilitando

la creación rápida de materiales de enseñanza sin necesidad de escribir indicaciones complejas.

23. SchoolAI Automatizar y simplificar la planificación de clases, creando actividades y estrategias basadas en datos, lo que permite que los maestros enfoquen su tiempo en la enseñanza directa. Además, ofrece herramientas para diseñar evaluaciones y guías de trabajo interactivas, adaptando los materiales según el nivel de comprensión de cada estudiante.

24. Learnt Asistir a educadores en tareas comunes, como la preparación de lecciones, el desarrollo de cursos y la creación de presentaciones. La IA permite generar contenido adaptado a necesidades específicas, ahorrando tiempo y brindando inspiración a los usuarios.

25. Teachermatic Ayudar a los profesores a reducir su carga de trabajo para que puedan enfocarse más en sus estudiantes. Esto se logra utilizando tecnología de inteligencia artificial para generar automáticamente recursos educativos de alta calidad, tales como planes de clase, actividades y hojas de ejercicios, facilitando así la preparación y la enseñanza en el aula.

26. MegaProfe Apoyar a los docentes en la creación de actividades, evaluaciones o generación de recursos de forma sencilla. Además, genera contenido educativo adaptado a las necesidades específicas de cada alumno y analiza datos sobre su rendimiento para detectar áreas de mejora.

27. <i>SmartprepAI</i>	Generar y diseñar paquetes de lecciones con una creatividad ilimitadas creando trabajos menos repetitivos, a partir de un tema de enseñanza la IA se encarga de generar los planes o clases.
28. <i>MistralAI</i>	Facilitar la enseñanza y el aprendizaje, adaptando y personalizando los contenidos y actividades según las necesidades y contextos específicos de los estudiantes.
29. <i>AITeacha</i>	Apoyar a los educadores en la creación de contenidos didácticos, planificación de lecciones y evaluación de estudiantes. Personaliza el aprendizaje, sugiere mejoras en la enseñanza y reduce la carga administrativa, adaptándose a las necesidades de los estudiantes y ofreciendo retroalimentación inmediata.
30. <i>Shaia</i>	Simplificar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, automatiza tareas repetitivas como la creación de planes de clase y evaluaciones, personaliza el aprendizaje para cada estudiante y ofrece recursos para que los docentes se desarrollen profesionalmente.
31. <i>TeachologyAI</i>	Proporcionar herramientas que permitan crear planes de lecciones, evaluaciones y unidades de trabajo de manera rápida y eficiente.
32. <i>Teachy</i>	Apoyar la planeación, evaluación, creación de recursos educativos, juegos, adivinanzas, creación de diapositivas, entre otros. Está organizada por asignaturas y grados, lo cual permite que los recursos estén adaptadas a cada grado y cada asignatura.

Nota. Elaboración propia con base a la información de cada sitio web de la IAGen.

3.4 Fases de la Investigación

El proyecto de investigación se estructura en cinco fases. La primera es la fase inicial, que comprende la contextualización, la revisión del estado del arte y la delimitación de la problemática. Le sigue la fase analítica, centrada en la clasificación de la información con base a los parámetros definidos para la sistematización. La tercera fase corresponde a la interpretación por núcleos temáticos, para permitir la organización y comprensión de los hallazgos emergentes. En la cuarta fase, se construyen reflexiones a partir de las limitaciones, dificultades y las tendencias observadas, con énfasis en los logros alcanzados. Finalmente, la quinta fase se orienta a la publicación y circulación del nuevo conocimiento, en donde se da sentido a la categorización realizada y favorecer una re-comprensión del fenómeno estudiado.

3.3.1 Fase inicial

En esta etapa resulta fundamental contar con los objetivos claramente definidos, ya que el análisis dentro del proceso investigativo debe estar orientado por criterios o variables específicas. De acuerdo con Peña (2022), una vez se han determinado e identificado los elementos del fenómeno que se busca comprender en mayor profundidad, ya sean sus componentes, funciones, características, etapas, transformaciones, iniciativas, dinámicas, factores involucrados o actores relevantes personajes, es posible enfocar la atención de manera consciente y estructurada hacia esos aspectos.

3.3.2 Fase Analítica

En esta fase de la investigación, se espera que la revisión se estructure a partir del trabajo de campo realizado, esta es una etapa empírica de la recolección de los datos e integración de teoría, método y contexto. En esta revisión no se limita a la descripción de lo encontrado, ya que se configuran una aproximación crítica y reflexiva, en sintonía con lo que propone Hoyos (2000),

puesto que comprende referentes disciplinares y teóricos de acuerdo con una delimitaciones establecidas y asumidas desde la perspectiva metodológica que ha sido planteada, esta etapa es clave para fortalecer la validez del análisis y orientar de manera precisa las interpretaciones y conclusiones del proceso investigativo.

3.3.3 Fase Interpretativa

Para Hoyos (2000) en esta fase se espera analizar la información desde una mirada más amplia de manera que se puedan generar datos nuevos afirmados en la etapa descriptiva. Es decir, aquí toma relevancia la revisión e identificación de las características de las herramientas IA en donde se proponen formas de clasificación de las tecnologías, implica la ampliación en términos de su uso en ciertos contextos y la generación de diferentes categorías de análisis.

3.3.4 Fase de Construcción teórica global

A partir de la interpretación, se continua con la identificación de núcleos temáticos, según la propuesta de Hoyos (2000), en la cual resulta fundamental construir una visión panorámica de la información para detectar vacíos, limitaciones, tendencias y logros. Al tratarse de una fase de síntesis integradora, particularmente en estudios de revisiones sistemáticas, es imperante agrupar los datos en categorías relevantes derivadas de la interpretación del contenido. En este punto, se evalúa tanto las limitaciones como los beneficios en el ámbito de aplicación de las IAGen en la planeación didáctica de áreas STEM. Es así como, se aportan las características que requieren de mayor investigación y los desafíos sin resolver, con el propósito de orientar futuras líneas de estudio.

3.3.5 Fase de extensión y publicación

El momento final de la investigación para Peña (2022) ha seguido las diferentes etapas del análisis de la información, por lo que parte de lo general y llega hasta lo particular, es así como se

identifican progresivamente la información expiendiendo el conocimiento del tema hasta llegar a sus partes. Aquí cobra relevancia la divulgación de los resultados de la investigación y poner a circular nuevo conocimiento. Por ello se describen los datos actualizados a partir de la revisión hecha, se comparten los hallazgos en términos de beneficios y limitaciones encontradas y las contribuciones al desarrollo científico y educativo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para el desarrollo de las fases de investigación, se hace necesaria la descripción y desarrollo de las técnicas e instrumentos que facilitan la recolección de los datos de manera sistemática, objetiva y validad de la información relevante y requerida durante la investigación. Para Hernández, et al (2014) el análisis de contenido es una técnica que permite identificar, analizar y categorizar el contenido manifestado o latente de documentos, textos, imágenes u otros materiales de acuerdo con unos criterios establecidos previamente. Esta técnica es útil para la investigación, ya que facilita la interpretación del significado contextual de los datos recopilados.

En cuanto a los instrumentos se requiere del diseño de una matriz que se estructure las fuentes de información y los criterios de análisis escogidos previamente. Como lo señala Hernández, et al (2014) “Los instrumentos deben ser válidos y confiables, adaptados al tipo de información que se requiere al enfoque del estudio” (p.219). En el caso del análisis documental, se deben utilizar estos instrumentos de manera que se pueda implementar de manera rigurosa una codificación que facilite la comparación e interpretación de los datos en función del marco teórico definido.

Como se observa en la Tabla 2, para llevar a cabo el análisis categórico del contenido de cada una de las diferentes IAGen seleccionadas, se establece la matriz que parte de categorías

generales, las cuales son didácticas y pedagógicas, disciplinares e interdisciplinares, de las cuales se desprenden unas subcategorías más específicas en donde se espera centrar el análisis.

Tabla 2

Matriz de análisis de las IAGen seleccionadas

Categorías	Subcategoría	IAGen
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	
	Adaptabilidad	
	Enfoque pedagógico	
	Evaluación del aprendizaje	
Disciplinar	Inclusión y equidad	
	Rigor conceptual	
	Adecuación curricular	
	Nivel cognitivo propuesto	
Interdisciplinar	Aplicabilidad de prácticas reales	
	Conexión entre disciplinas	
	Contextualización	
	Trabajo colaborativo	
	Pensamiento crítico y científico	

Nota. Para cada una de las IAs seleccionadas se realiza una clasificación de acuerdo con los tres criterios de la matriz.

Las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica* son; intención educativa, objetivo de aprendizaje, situación de enseñanza y aprendizaje. En cuanto a lo *disciplinar*, las categorías que lo acompañan son gestión de aula, clima de aula, anticipación de situaciones, rol del estudiante y

del docente. Y finalmente en lo *interdisciplinar*, las subcategorías escogidas son: los contenidos enfocados a las dos áreas específicas del STEM, las Matemáticas y las Ciencias, su integración y colaboración entre las disciplinas.

Al realizar la revisión de cada una de las herramientas seleccionadas de IAGen, se aplicó una matriz de análisis que permitió sistematizar y organizar la información recolectada, con el fin de identificar datos relevantes que aportaran a la generación de nuevo conocimiento. Esta matriz fue diseñada con base en criterios didácticos, pedagógicos y disciplinar, orientados a evaluar el uso potencial de estas herramientas en el ámbito específico de la planeación didáctica, particularmente en las áreas de Ciencias y Matemáticas dentro del enfoque interdisciplinar STEM.

Un aspecto central en este proceso fue la construcción y aplicación de *prompts* específicos. Estos *prompts* fueron diseñados con el propósito de establecer claramente lo que se esperaba de cada herramienta de IAGen, considerando tanto sus capacidades como sus limitaciones. Se parte del principio de que la calidad y precisión de la respuesta de una IA está directamente relacionada con la claridad y estructura de la pregunta formulada. Por esta razón, el análisis incluyó ejemplos concretos en los que se evidencia cómo la formulación del *prompt* influye directamente en la pertinencia, profundidad y utilidad de la información generada.

A partir de estos *prompts*, se llevó a cabo una indagación sistemática de cada herramienta, evaluando tanto su interfaz de usuario como las reseñas existentes, así como sus funcionalidades específicas en el contexto educativo. Este análisis permitió identificar tanto fortalezas como debilidades de cada una de las IAGen seleccionada. El proceso de evaluación se realizó con base en tres categorías:

- Cumple: cuando la herramienta respondió de forma pertinente, clara y útil al *prompt* planteado.

- Cumplimiento parcial: cuando ofreció una respuesta útil, pero con limitaciones en términos de profundidad, precisión o relevancia.
- No cumple: cuando la herramienta no logró generar una respuesta adecuada, ya sea por falta de comprensión del *prompt*, por limitaciones técnicas o por ausencia de enfoque educativo.

Esta clasificación facilitó una comprensión más clara sobre el nivel de utilidad real de cada herramienta en el proceso de planificación docente, y permitió establecer relaciones entre las características de las herramientas, los usos posibles en el aula y las implicaciones pedagógica de su incorporación al diseño de experiencias de aprendizaje.

3.5 Declaración ética de la investigación

La presente declaración ética tiene la intención de dejar en claro que el uso de herramientas de IAGen en este trabajo se enmarca dentro de un compromiso de transparencia, responsabilidad y honestidad académica. Esta investigación reconoce que la IAGen constituye un recurso valioso para la búsqueda, organización y generación de ideas, pero su implementación se ha realizado únicamente como un apoyo metodológico y no como un sustituto del análisis crítico ni de la autoría de la investigación. En ese sentido, se buscó garantizar que cada aporte generado por estas tecnologías fuese confiable, manteniendo así la rigurosidad y objetividad del proceso investigativo.

Este compromiso ético se sustenta también en los principios universales de respeto, beneficencia y no maleficencia y justicia, que orientan las buenas prácticas en la investigación. De manera que se garantiza que los resultados y conclusiones aquí presentados reflejan un equilibrio emergente y el compromiso con los valores fundamentales de la integridad académica y científico. De este modo, se adhiere a un marco ético que combina el aprovechamiento responsable de la IAGen con los valores fundamentales que sostienen la dignidad humana, la integridad académica y la equidad en la construcción del conocimiento.

Capítulo 4. Hallazgos de la Investigación

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de 32 herramientas de IAGen, considerando tres categorías previamente establecidas: didáctica/pedagógica, disciplinar e interdisciplinar. Cada una de estas categorías comprende diversas subcategorías que permiten una evaluación más precisa y profunda. En la dimensión didáctica/pedagógica se incluyen las subcategorías de estrategias didácticas, adaptabilidad, enfoque pedagógico, evaluación del aprendizaje, así como inclusión y equidad. Por su parte, la categoría disciplinar abarca el rigor conceptual, la adecuación curricular, el nivel cognitivo y la aplicabilidad en prácticas reales. Finalmente, la categoría interdisciplinar contempla aspectos como la conexión entre disciplinas, la contextualización, el trabajo colaborativo, el desarrollo del pensamiento crítico y científico.

En la Tabla 3 se evidencia que la IAGen *Brisk Teaching* en la categoría *didáctica/pedagógica* facilita la creación ágil de actividades, quizzes y rúbricas, las cuales suelen ser genéricas, propone estrategias que permite enfoques formativos, constructivistas y basados en proyectos, una evaluación adaptativa con retroalimentación automática inmediata. Sin embargo, se adapta parcialmente a la personalización puesto que se hace necesario la intervención docente. En lo disciplinar se concreta el currículo alineado con estándares que son especificados, así como también genera actividades desde niveles bajos a medios y altos si en el *prompt* se especifica y contextualiza con ejemplos y tareas de situaciones reales, sin embargo, el rigor conceptual puede llegar a simplificarse excesivamente. En el aspecto *interdisciplinar*, se caracteriza por ser capaz de adaptar ejemplos a diferentes contextos que deben ser especificados y puede generar preguntas que estimulan análisis y razonamiento si se guían correctamente. A pesar de ello, se pueden crear conexiones entre diferentes disciplinas, pero se dan de manera superficial sin una guía clara y el

trabajo colaborativo no se gestiona en función de interacciones sociales reales, cómo por ejemplo las dinámicas socioemocionales.

Tabla 3

Matriz de análisis de la IAGen Brisk Teaching

Categorías	Subcategoría	Brisk Teaching
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Referente a la IAGen *Education Copilot* en la *didáctica/pedagógica* (Tabla 4) se observa como esta herramienta puede generar automáticamente planes, actividades, *quizzes* y resúmenes.

Tabla 4*Matriz de análisis de la IAGen Education Copilot*

Categorías	Subcategoría	Education Copilot
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Asimismo, ofrece rutas de aprendizaje personalizadas y retroalimentación en tiempo real, lo que permite que se automaticen los procesos y cumple con la creación de materiales bilingües y accesibles para diferentes realidades, no obstante, el enfoque pedagógico por defecto es instructivista. En lo *disciplinar* se evidencia plantillas alineadas con currículos generales y

ajustables según el contexto e incluye actividades o casos prácticos que fomentan la aplicación real de los conocimientos, aunque se requiere de supervisión experta para precisión del contenido conceptual y predominan niveles inferiores del conocimiento sino se especifica un nivel cognitivo deseado. Finalmente, en materia de lo *interdisciplinar* se incluyen principalmente ejemplos adaptados culturalmente y bilingües según la zona, así como también permite la colaboración entre docentes y fomenta proyectos grupales y se generan preguntas de análisis y escenarios que promuevan el pensamiento crítico, pero puede carecer de profundidad o cohesión la conexión entre diferentes disciplinas.

Los aspectos que cumplen la IAGen *ThinkOAI* (Tabla 5), frente a la *didáctica/pedagógica* las estrategias didácticas que genera son planes de clase, rúbricas, proyectos y sesiones estructuradas, incluye adaptaciones específicas para trastornos de aprendizaje, se centran más en evaluación sumativa que en la formativa continua e incorpora orientaciones para atención a la diversidad funcional, aunque predomina el enfoque instruccional si se ajusta manualmente se pueden establecer diferentes enfoques pedagógicos.

En cuanto a lo *disciplinar*, se evidencia que las estrategias se adecúan a los currículos oficiales con situaciones de aprendizaje contextualizadas y proyectos significativos y prácticos. Aunque tiene una buena base, se requiere de revisión de docentes y se generan actividades desde niveles básicos, pero se deben especificar para centrar el nivel cognitivo.

Lo *interdisciplinar* se cumple en la contextualización puesto que se adapta el contenido educativo a contextos diversos y promueve análisis y reflexión en situaciones de aprendizaje si se estructura con intención. Sin embargo, se generan conexiones entre disciplinas de manera superficial solo si se solicita y no promueve dinámicas ni interacción social entre estudiantes o docentes.

Tabla 5*Matriz de análisis de la IAGen ThinkOAI*

Categorías	Subcategoría	ThinkOAI
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Mientras que la IAGen *Iaptitudes* cumple con diferentes funciones, en la *didáctica/pedagógica* (Tabla 6) se evidencian estrategias didácticas generadas a partir de las planificaciones completas, los cuales son adaptables de acuerdo con el nivel, idioma, necesidad específica, nivel rural o urbano y tienen funciones de multilinguaje, lo que permite considerar a

los estudiantes con dificultades o contextos vulnerables. Sin embargo, la evaluación se enfoca en aspectos cuantificables y no se propone una evaluación formativa y continua.

Tabla 6

Matriz de análisis de la IAGen IAptitudes

Categorías	Subcategoría	IAptitudes
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
	Pedagógica	
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En lo *disciplinar* cumple con la condición de alinear el contenido curricular base según el país o la región y se ofrecen diferentes tipos de recursos vinculados a contextos cotidianos, pero presenta dificultades en el rigor conceptual, puesto que es importante verificar con precisión y

profundidad el contenido y, a su vez, se propone solo niveles cognitivos de aprendizaje básicos como recordar, aplicar y evaluar. Por último, lo *interdisciplinar* se evidencia en la adaptación del contenido al contexto sociocultural y rural, si es indicado. Asimismo, se diseñan actividades que estimulan el análisis, reflexión y resolución de problemas. Sin embargo, la herramienta no integra automáticamente enfoques transversales y no propone dinámicas socioemocionales de grupo.

En la Tabla 7 de IAGen *Ignite Copilot* el análisis revela que esta herramienta en la *didáctica/pedagógica* se evidencia estrategias generadas a partir de proyectos, sesiones, situaciones de aprendizaje, cuestionares y rúbricas, las cuales atiende a la diversidad desde aspectos como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), perspectiva de género, educación dual con desarrollo profesional integrado y el multilingüismo, por otra parte se evidencia la creación de marcos y rúbricas adaptados, con *feedback* automático y basado en la diversidad en el aula, puesto que se evidencia un énfasis en la inclusión y equidad educativa. Sin embargo, si no se solicita enfoques de metodologías activas se basa solamente en el tradicional.

En cuanto a lo *disciplinar*, los contenidos se adecuan a currículos españoles que contienen estándares internacionales adaptado a marcos nacionales y a su vez, se vincula con proyectos y situaciones de la vida real conectado a indicadores como los ODS. Aunque los contenidos conceptuales se basan en modelos educativos específicos por áreas, se evidencia la necesidad de revisión para comprobar la precisión y adecuación de este contenido a nivel concreto y a su vez no, se observa que predeterminadamente se priorizan niveles básicos de la dimensión cognitiva del conocimiento.

Tabla 7*Matriz de análisis de la IAGen Ignite Copilot*

Categorías	Subcategoría	Ignite Copilot
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Finalmente, en el aspecto *interdisciplinar* en la IA se evidencia que se puede adaptar a contextos multiculturales y marcos nacionales, a su vez se integra el pensamiento crítico y científico al estimular el análisis, reflexión y resolución de problemas. Sin embargo, solo se generan situaciones de aprendizaje interdisciplinares si se describe con claridad en el *prompt*.

Del mismo modo, en la Tabla 8 la IAGen *Claude* pone en evidencia en que aspecto de la categoría *didáctica/pedagógica* esta herramienta cumple con la generación de guías, explicaciones paso a paso, mapas conceptuales las cuales deben ser orientadas para propuestas didácticas intencionadas. Estas estrategias didácticas son adaptables ya que se ajustan al nivel de comprensión del estudiante usando un *learning mode* para dialogar este progreso, el enfoque pedagógico se centra con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el aprendizaje basado en el diálogo socrático y personalizado y la evaluación se ve facilitada por la retroalimentación, creación de rúbricas y autoevaluaciones guiadas, sin embargo presenta dificultades en la inclusión y equidad ya que no ofrece de manera específica ajustes para personas con discapacidad visual, auditiva o cognitiva.

En el aspecto *disciplinar* se evidencia que es una de las IAs que cumple con todas las subcategorías en ese criterio, ya que se basa en modelos confiables lo que genera un buen rigor conceptual y los errores solo ocurren si no se guían con *prompts* adecuados, se alinea con marcos internacionales mediante la personalización del currículo, según las necesidades del contexto y es capaz de operar en todos los niveles de la taxonomía y es capaz de integrar ejemplos en el mundo real, estudios de caso y simulaciones.

En la categoría *interdisciplinar* se evidencia cumplimiento en la contextualización al adaptarse en contextos educativos diversos, idiomas y niveles, relevante en entornos globales y locales, asimismo se evidencia que promueve el cuestionamiento de análisis de argumentos, evaluación de fuentes y razonamiento estructurado. Sin embargo, no es capaz de generar conexiones interdisciplinarias ni gestiona dinámicas grupales ni interacción entre estudiantes de manera automática.

Tabla 8*Matriz de análisis de la IAGen Claude*

Categorías	Subcategoría	Claude
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En cuanto a la IAGen *COMENIO* se evidencia cumplimiento en la categoría *didáctica/pedagógica* se observa en la Tabla 9 que cumple en aspectos como en ofrecer herramientas de andamiaje como quizzes, rúbricas y estudios de caso, se ajusta a las actividades en los distintos niveles, estilos de aprendizaje y contextos y la evaluación del aprendizaje se garantiza mediante la inclusión de rúbricas, autoevaluaciones y *feedback* automático, aunque presenta debilidades en explicitar marcos pedagógicos ya que los enfoque sugeridos no tiene una

base teórica detallada y no ofrece funciones específicas para diversidad funcional, lenguaje inclusivo o accesibilidad a contextos rurales.

Tabla 9

Matriz de análisis de la IAGen COMENIO

Categorías	Subcategoría	COMENIO
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el aspecto *disciplinar* se percibe que cumple con la adecuación curricular al alinear las herramientas con marcos curriculares oficiales y así como también facilita las actividades contextualizadas y basadas en la realidad educativa. No obstante, no se valida la calidad del

conocimiento conceptual que es ingreso y solo se queda en niveles cognitivos básicos si no se orienta explícitamente.

Y, por último, en el criterio *interdisciplinar* cumple con la contextualización ya que permite personalizar recursos según el contexto del aula y, además, propone rutinas, estudios de caso y evaluaciones que fomentan el análisis. Pese a ello, esta herramienta no sugiere combinaciones disciplinares ni plantea actividades interdisciplinarias por defecto y aunque propone actividades que involucren la participación no integra herramientas colaborativas como foros y trabajos colaborativos en línea.

Por otra parte, la herramienta *TXYZ* en el aspecto de la categoría *didáctica/pedagógica*, como se ve en la Tabla 10 cumple parcialmente con diseño de herramientas de análisis de comparación y de comprensión de textos científicos, no personaliza los contenidos según el nivel de aprendizaje de los estudiantes solo se enfoca en adaptar el contenido a distintas áreas del conocimiento y de niveles de complejidad textual. De igual manera solo se enfoca en el aprendizaje autónomo e investigativo, por lo que no responde a enfoques pedagógicos explícitos como el constructivismo o las metodologías activas, tampoco incorpora mecanismos formales de evaluación educativa ni de retroalimentación formativa y, en definitiva, no tiene funciones específicas de accesibilidad.

En cuanto al criterio *disciplinar* el rigor conceptual se evidencia en que esta aplicación trabaja con artículos académicos reales de alta calidad y estimula niveles cognitivos superiores de pensamiento como el análisis, la evaluación y la síntesis. Pese a eso no genera una alineación adecuada con currículos escolares ya que solo se complementa con planes de estudio de nivel educativo superior y promueve de manera escasa aplicaciones del conocimiento a entornos básicos, solo fomenta investigación científica.

Tabla 10*Matriz de análisis de la IAGen TXYZ*

Categorías	Subcategoría	TXYZ
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Parcial
	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Parcial
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	No cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Y el aspecto *interdisciplinar* solo cumple con el fomento de lectura crítica, comparación de metodologías y comprensión de argumentos, se identifica de manera parcial la conexión entre disciplinas porque genera análisis entre distintos campos, sin embargo, no propone directamente actividades interdisciplinarias explícitas. Así mismo, el contexto solo se sugiere si se le da la instrucción y no integra estrategias que promuevan el trabajo colaborativo.

Del mismo modo, la IAGen *Teachally* en la las subcategorías que se cumplen son la de estrategias didácticas (Tabla 11), ya que genera lecciones, rúbricas, actividades, tareas diferenciadas y centros de aprendizaje y esto se relaciona con la evaluación del aprendizaje.

Tabla 11

Matriz de análisis de la IAGen Teachally

Categorías	Subcategoría	Teachally
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Cumple
	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
Disciplinar	Inclusión y equidad	Parcial
	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
Interdisciplinar	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Pese a eso, cumple parcialmente con la adaptabilidad, puesto que no automatiza completamente la adaptación según datos reales de desempeño del alumno, aunque integra elementos de enseñanza centrada en el estudiante y en el trabajo activo, no explicita una

metodología pedagógica base, ya sea el constructivismo, el ABP, STEM, etc. Y no cuenta con funciones de accesibilidad para diferentes discapacidades.

En lo *disciplinar* se demuestra que cumple con el rigor conceptual al basarse en estándares curriculares oficiales y asegura una coherencia disciplinar y cumple con la adecuación curricular puesto que se alinea automáticamente con estándares locales y permite diseñar actividades en todos los niveles cognitivos y puede generar actividades contextualizadas y proyectos escolares con sentido práctico. Para finalizar, se encuentra el aspecto *interdisciplinar* se constata que la IAGen cumple con la promoción de actividades grupales y permite compartir contenido entre docente, pero presenta debilidades en la conexión entre disciplinas porque no se sugieren automáticamente. Aunque propone el diseño de contenidos ajustados a entornos locales mediante la personalización, no se ofrecen contexto local por cultura o comunidad escolar automatizado y requiere de la mediación del docente para poder desarrollar pensamiento científico con profundidad.

A continuación, se evidencian los cumplimientos y cumplimientos parciales de la IAGen *HelpMeTeach* (Tabla 12) en el análisis de la categoría *didáctica/pedagógica* se reflejan estrategias didácticas como planificadores de lecciones, generaciones de evaluaciones y hojas de trabajo y generación automática de evaluaciones con variedad de tipos de preguntas y rúbricas. Aunque la adaptabilidad se soporta en términos de nivel y según los objetivos, estas no se adaptan automáticamente en función del desempeño del estudiante, por otra parte, no se fundamenta en un enfoque pedagógico solo prioriza la eficacia y personalización del aprendizaje y carece de funcionalidades de accesibilidad avanzada, solo se centra en las barreras del lenguaje.

Tabla 12*Matriz de análisis de la IAGen HelpMeTeach*

Categorías	Subcategoría	HelpMeTeach
	Estrategias didácticas	Cumple
Didáctica-	Adaptabilidad	Parcial
Pedagógica	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
	Rigor conceptual	Cumple
Disciplinar	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
	Conexión entre disciplinas	Parcial
Interdisciplinar	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En lo *disciplinar*, se percibe cumplimiento en todas las categorías, en primera instancia el contenido conceptual está alineado con estándares curriculares y sus creaciones son coherentes, es compatible con estándares del currículo y reportes de progreso, genera preguntas y actividades en los diferentes niveles cognitivos y los aplica en contextos reales soportados con planes y reportes aplicables para un aula real.

Y, en últimas, el aspecto *interdisciplinar* se evidencia la creación de recursos compartidas entre docentes, pero no entre estudiantes. A su vez, cumple parcialmente con la conexión entre disciplinas ya que solo hay herramientas flexibles que no están automatizadas, requieren del aporte del docente, la contextualización solo se adapta a idiomas, pero no se generan de manera automático según un contexto geográfico o contexto del aula y aunque genera preguntas de comprensión, ejercicios y estudios que promueven el análisis y la reflexión se queda en aspectos superficiales del desarrollo del pensamiento.

Seguidamente se evidencia las categorías de la IAGen 4 *Docenet.es* (Tabla 13) la cual cumple en la categoría *didáctica/pedagógica* con estrategias didácticas generadas a partir de unidades didácticas, situaciones de aprendizaje y secuencias organizadas. Por el contrario, cumple parcialmente con la adaptabilidad ya que permite configurar niveles educativos, pero no se adapta de manera automatizada a estilos de aprendizaje o progresos individuales. Tampoco explicita o integra dinámicamente enfoques pedagógicos concretos y genera criterios, indicadores, instrumentos y rúbricas vinculados currículo y a pesar de que integra elementos de atención a la diversidad y permite adaptaciones curriculares.

En cuanto a lo *disciplinar*, cumple con el rigor conceptual la basarse en decretos reales de currículo y alineándose a una normativa rigurosa, a su vez la adecuación curricular esta alineada con currículos oficiales e internacionalizados. En contraste, a nivel cognitivo incluye los verbos asociados a niveles, pero no sugiere progresiones entre los distintos niveles y la aplicación con prácticas reales permite contextualizar situaciones en entornos escolares reales, sin embargo, no integra bases de datos reales ni escenarios prácticos preconfigurados por el contexto.

Tabla 13*Matriz de análisis de la IAGen 4Docenet.es*

Categorías	Subcategoría	4Docenet.es
	Estrategias didácticas	Cumple
Didáctica-	Adaptabilidad	Parcial
Pedagógica	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
	Rigor conceptual	Cumple
Disciplinar	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
	Conexión entre disciplinas	Parcial
Interdisciplinar	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el criterio *interdisciplinar* cumple parcialmente con la conexión entre disciplinas, pues no se sugiere actividades interdisciplinarias, solo ofrece trabajar competencias clave y áreas interrelacionadas. En la contextualización, se facilita diseño según contexto, nivel y depende de los datos que se aporte, ya que no es automática. Sucede lo mismo con el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento crítico y científico, ya que permite exportar e intercambiar diseños, pero no propone ideas de trabajo en el aula, y permite diseñar tareas con componentes analíticos,

de investigación e indagación, pero no ofrece herramientas de verificación de calidad ni retroalimentación formativa.

Se observa que la IAGen *Califica* (Tabla 14) cumple en la categoría *didáctica/pedagógica* en las subcategorías de evaluación de aprendizaje, ya que se automatiza la calificación con retroalimentación inmediata y permite la creación de rúbricas e instrumentos personalizados. Y en cuanto a las estrategias didácticas se basan solo en el diseño de herramientas de evaluación que fortalecen la enseñanza y no promueve estrategias de resolución de problemas o exploraciones guiadas, las estrategias se adaptan a planes curriculares y permite la personalización básica de criterios, pero no adapta según la comprensión y los estilos de aprendizaje. De la misma forma, el enfoque pedagógico no incorpora una base metodológica explícita como el constructivismo, el ABP o gamificación, solo favorece la gestión docente y reduce la carga de la calificación y no dispone de funciones accesibles para estudiantes con discapacidad, pero tiene en cuenta contextos escolares latinoamericanos.

En cuanto lo *disciplinar* cumple con el rigor conceptual ya que mantiene coherencia con currículos oficiales y genera herramientas base en estándares y se adecua curricularmente con sistemas educativos latinoamericanos. No obstante, hay cumplimiento parcial en la promoción de actividades que estimulen niveles superiores del nivel cognitivo, ya que solo se enfoca en los niveles básicos y no contextualiza automáticamente las actividades, puesto que los instrumentos generados se utilizan de manera inmediata o para tareas específicas.

Tabla 14*Matriz de análisis de la IAGen Califica*

Categorías	Subcategoría	Califica
	Estrategias didácticas	Parcial
Didáctica-	Adaptabilidad	Parcial
Pedagógica	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
Disciplinar	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
Interdisciplinar	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el criterio *interdisciplinar* se evidencia cumplimiento parcial en todas las subcategorías, ya que no se evidencia conexión entre disciplinas ya que los instrumentos no construyen actividades entre área, aunque si son adaptables a diversas áreas si son rediseñados. La contextualización no es automática, pero se orienta en distintos contextos escolares, permite compartir instrumentos, pero no permite la co-creación y se diseñan instrumentos que pueden

incluir criterios de análisis, juicio y argumentación, pero no hay guías ni modelos en los que se puedan crear tareas específicas para desarrollar el pensamiento científico.

En esa misma línea, se evidencia el análisis de la IAGen *ClassX* (Tabla 15) en las tres categorías establecidas, en primera instancia se evidencia cumplimiento en las subcategorías de evolución del aprendizaje, puesto que se generan ensayos, rúbricas, quizzes y feedback automatizados.

Tabla 15

Matriz de análisis de IAGen ClassX

Categorías	Subcategoría	ClassX
Didáctica- Pedagógica	Estrategias didácticas	Parcial
	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

No obstante, hay cumplimiento parcial en las estrategias didácticas ya que no incluye secuencias de enseñanza activa ni proyectos de aprendizaje profundo, solo genera planes por lecciones, la adaptabilidad no se da de manera dinámica según el desempeño, pero si se adapta a niveles, lenguajes y estilos. Aunque incluye herramientas para la enseñanza y aprendizaje de manera autónoma no se presentan una base pedagógica explícita, por ende, se requiere de la medicación para integrar enfoques y en cuanto a la inclusión y la equidad solo se enfoca en el multilinguaje pero no contempla funciones más accesibles.

En cuanto a lo *disciplinar*, cumple con el rigor conceptual, ya que se basa en contenido académico real y con lecciones generadas con coherencia y las cuales están adecuadas curricularmente con diferentes niveles escolares y con estándares educativos anglosajones. Presenta un cumplimiento parcial en la generación progresiva de los niveles cognitivos en las distintas estrategias didáctica y en la aplicabilidad a prácticas reales, ya que no fomenta proyectos a contextos específicos, pero si son prácticos.

En paralelo, la categoría *interdisciplinar* contiene un cumplimiento parcial en todas sus subcategorías, esto a razón de que no hay conexión específica por medios de proyecto interdisciplinarios por defecto, pero las herramientas pueden integrarse con varias asignaturas, la contextualización no se da de manera local y este depende de la instrucción dada a la IA. En cuanto al trabajo colaborativo, esta herramienta solo se basa en herramientas que sirven para trabajar en línea y, por otra parte, integra actividades de indagación más no de evaluación del pensamiento crítico y científico.

Desde otra óptica, la IAGen *Idea* cumple y cumple parcialmente con las subcategorías como se observa en la Tabla 16, en cuanto a la categoría *didáctica/pedagógica* es evidente que

esta herramienta sugiere estrategias alineadas con metodologías activas y ofrece diferentes enfoques pedagógicos como el constructivismo, desarrollo de competencias y aprendizaje activo.

Tabla 16

Matriz de análisis de la IAGen Idea

Categorías	Subcategoría	Idea
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Por otra parte, la evaluación del aprendizaje se realiza a partir de rúbricas que integra criterios y permiten estructurar evaluación formativa y sumativa y, a su vez cumple con la inclusión y la equidad, pues incluye orientaciones que facilita adaptar actividades a estudiantes con necesidades educativas especiales y sugiere equidad en los roles de trabajo grupal. Sin

embargo, se evidencia que cumple parcialmente con la adaptabilidad, a pesar de que permite ajustar propuestas según el nivel educativo, la modalidad presencial o virtual y el contexto no son adaptadas de manera automática.

En cuanto a lo *disciplinar*, se observa cumplimiento en la adecuación curricular puesto que se basa en planes y niveles oficiales y selecciona contenidos por nivel educativo y es capaz de proponer actividades en todos los niveles cognitivos de la taxonomía de Bloom según el tipo de tarea, pero hay cumplimiento parcial en el rigor conceptual aunque proporciona conceptos adecuados al nivel estos deben ser validados para evitar simplificación o error y hace pocas referencias a resolver problemas reales o contemporáneos específicos, pese a sugerir actividades contextualizadas y con sentido práctico.

En la última categoría *interdisciplinar* solo cumple con el trabajo colaborativo al sugerir roles, actividades cooperativas y trabajos grupales y cumple parcialmente con la conexión entre disciplinas, ya que integra contenidos de distintas asignaturas cuando se diseñan proyectos transversales, pero no propone conexiones interdisciplinarias de forma automática. Incluso la contextualización no detecta ni propone realidades, pero si permite agregar contexto local o institucional en el diseño de la planeación y diseña actividades que promueven análisis, reflexión y toma de decisiones, pero no evalúa el pensamiento crítico.

En cuanto a la IAGen *EducatorLab* (Tabla 17) cumple parcialmente en las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica* ya que se evidencia que las estrategias no se alinean a fundamentos en teorías solo ofrece plantillas funcionales que sirven de base las cuales requieren de una personalización cuidadosa, por otra parte, la adaptabilidad solo se adapta en grados y materias, pero no en estilos de aprendizaje. Así como el enfoque pedagógico se alinea con estándares educativos formales de cumplimiento y la evaluación del aprendizaje solo genera

retroalimentación superficial y depende de la validación docente, y en cuanto a la inclusión y la equidad los recursos pueden llegar a tener sesgos si no se ajustan al contexto.

Tabla 17

Matriz de análisis de la IAGen EducatorLab

Categorías	Subcategoría	EducatorLab
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
	Pedagógica	
	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	No cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el ámbito *disciplinar* se cumple con la adecuación curricular al estar alineados con estándares educativos comunes, especialmente los de países de norte global. También cumple al establecer niveles cognitivos de aprendizaje, pero depende de cómo se formule en el *prompt* y vincula los conceptos con prácticas reales al formular estrategias vinculadas con laboratorios y

problemas de la vida cotidiana. A pesar de ello, el rigor conceptual es muy simplista y requiere de la revisión de expertos.

Respeto a la IAGen *LessonPlansAI* (Tabla 18) cumple en la categoría *didáctica/pedagógica* estableciendo un enfoque pedagógico que promueve la planificación de las clases estructurada en objetivos lineales, activos, metacognitivos o basado en proyectos.

Tabla 18

Matriz de análisis de la IAGen LessonPlansAI

Categorías	Subcategoría	LessonPlansAI
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Además, también ofrece actividades y métodos de evaluación dentro del plan diseñado y permite añadir adaptaciones para diferentes niveles o necesidades las cuales requieren de especificarse para ser añadidas. Por otra parte, cumple parcialmente en la implementación de estrategias didácticas ya que a pesar de que contiene una estructura clara con secciones no explícita teorías pedagógicas. En la dimensión *disciplinar* cumple con la adecuación curricular, ya que está alineado con estándares y objetivos educativos comunes por grado y materia, así mismo permite generar actividades según los objetivos de aprendizaje generalmente orientados a niveles bajos o intermedios. Pese a ello, cumple parcialmente en el rigor conceptual ya que no asegura la profundidad de los conceptos y recae en generalidades a pesar de ser explicaciones estructurada y aplicabilidad a poner en práctica real el conocimiento no se da de manera realista y suelen descontextualizadas por lo que requiere revisión de los docentes.

A nivel *interdisciplinar* cumple parcialmente en todas las subcategorías seleccionadas, puesto que a pesar de incorpora contenidos no se da una integración en las áreas de manera automática, la contextualización no considera contextos culturales o territoriales específicos, no desarrolla estrategias colaborativas estructuradas como juego de roles, objetivos comunes, entre otras y las preguntas que generen pensamiento crítico o científico no se fundamentan en marcos reflexivos y son superficiales.

Considerando la IAGen *Planit Teachers*, como se evidencia en la Tabla 19 en la categoría *didáctica/pedagógica* cumple con la adaptabilidad permitiendo personalizar los planes según las necesidades específicas de la población a la que se dirige, así mismo cumple con la evaluación del aprendizaje ofreciendo retroalimentación inmediata y analiza los errores comunes. Por otra parte, cumple parcialmente en la generación de estrategias didáctica vinculadas a planes completos con objetivos, actividades, evaluaciones que no están fundamentadas en teorías pedagógicas explícitas,

su enfoque pedagógico se centra en el tradicional a pesar de ofrecer retroalimentación constructiva en reportes y correcciones y no abarca una inclusión cultural solo se enfoca en adaptaciones y reportes diferenciados de acuerdo con ajustes manuales que se realizan de manera adicional.

Tabla 19

Matriz de análisis de la IAGen Planit Teachers

Categorías	Subcategoría	Planit Teachers
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
	Pedagógica	
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En cuanto a la categoría *disciplinar* cumple con una adecuación curricular de manera global e incluye actividades que son útiles en clase que son adaptables y realistas según el aula descrita.

Pese a lo anterior, no contiene un rigor conceptual adecuado ya que requiere de la recisión disciplinar de expertos y el nivel cognitivo en el que se generan preguntas se fundamentan en recordar y comprender. Finalmente, la categoría *interdisciplinar* se manifiesta un cumplimiento parcial, puesto que no integra de manera automática enfoques interdisciplinarios a pesar de generar actividades que vincule diversos contenidos, no ofrece contextualización cultural y solo se ajusta si el *prompt* es específico. Por otra parte, no estructura dinámicas colaborativas que permitan generar actividades grupales o tareas compartidas y aunque puede generar preguntas abiertas no se crean desde planteamientos profundos o reflexivos.

A partir de la IAGen *Planeabot* (Tabla 20) se puede evidenciar que en la categoría *didáctica/pedagógica* cumple al generar material a partir de inputs que van desde planeaciones hasta recursos que la complementa, de igual forma estas estrategias se complementa con la compatibilidad con enfoques constructivas tan que permiten el diseño de proyecto, dinámicas, juegos y actividades personalizadas.

Por el contrario, esta herramienta cumple parcialmente con la adaptabilidad ya que, a pesar de reconocer diferentes modos de presentar la información, el contenido generado solo se enfoca en el grado, materia y nivel educativo. La evaluación del aprendizaje se evidencia a partir de cuestionarios generados con respuestas y con la corrección automática de exámenes, pero estas suelen ser superficiales y también cuenta con la capacidad de crear contenido didáctico adaptado a necesidades especiales, pero se tiene el riesgo de que la información que se genere contenga sesgos.

En relación con la categoría *disciplinar* cumple con la adecuación curricular al alinear los contenidos con planes oficiales y estándares locales y refleja aplicabilidad de prácticas reales al diseñar proyecto de investigación, tareas contextualizadas y actividades interdisciplinarias. A

pesar de ello, cumple parcialmente en el rigor conceptual al tener riesgo de errores o falta de precisión si no hay una revisión disciplinar del contenido con criterio, aunque explica conceptos complejos en lenguaje claro y estructurado y el nivel cognitivo debe ser especificado pues genera preguntas enfocada principalmente en los niveles bajos o medios.

Tabla 20

Matriz de análisis de la IAGen Planeabot

Categorías	Subcategoría	Planeabot
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
	Pedagógica	Adaptabilidad
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Por último, en la categoría *interdisciplinar* cumple con la conexión entre disciplinar al sugerir actividades y tareas que integran distintas áreas como ciencia, lenguaje, historia, arte, entre

otras. De forma paralela, facilita la integración de trabajo colaborativo al facilitar rúbricas, proyectos grupales y dinámicas colaborativas diseñadas por la misma herramienta. Aun así, no capta detalles específicos del currículo local y del entorno socioeducativo, pero si tiene en cuenta la contextualización al adaptar ejemplos según el contexto, el material y el nivel educativo y no tiene una guía clara de objetivos críticos por lo que el pensamiento crítico y científico es superficial, a pesar de que propone actividades investigativas y reflexivas apoyadas en el análisis que se le especifique.

De acuerdo con la IAGen *Magic School* se evidencia en la Tabla 21 el cumplimiento en todas las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica*, ya que la herramienta genera planes de clase y diferentes recursos de apoyo, se adapta a diferentes niveles de aprendizaje de los estudiantes y las necesidades especiales de los mismos.

Su enfoque pedagógico es compatible con método activos y constructivas al generar actividades basadas en la indagación, proyectos o gamificación, por su parte la evaluación del aprendizaje permite la creación de cuestionarios, *feedback* automatizados rúbricas y sugerencias de intervención y de evaluación y contiene herramientas específicas para planes personalizados, acomodaciones y diferenciaciones.

En lo que concierne la categoría *disciplinar* cumple con la adecuación curricular con alineación automática con estándares y currículos locales que permiten seleccionar grado, asignatura, tema, entre otra. Por otra parte, cumple con la generación de preguntas acorde con todos los niveles cognitivos de la taxonomía de Bloom como diagnóstico, análisis, evaluación y creatividad y permite aplicabilidad práctica al generar y diseñar laboratorios, problemas contextualizados, recursos reales y actividades aplicables directamente en clase. No obstante, el

rigor conceptual se ve afectado por la imprecisión en temas especializados pues sus explicaciones son claras, pero contiene base de datos específicos.

Tabla 21

Matriz de análisis de la IAGen Magic School

Categorías	Subcategoría	Magic School
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
	Pedagógica	
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen

Para concluir, dentro de la categoría *interdisciplinar* se evidenció cumplimiento en la generación de actividades que integran diferentes disciplinas basándose desde una planeación holística, propone y personaliza los contenidos por nivel, materia, tipo de estudiante y estándares

locales, por lo que brinda una contextualización cultural. En la misma línea, cumple con la facilitación de rúbricas colaborativas, comunicación con familias y supervisión del entorno del estudiante y parcialmente cumple en la formulación de preguntas para el desarrollo del pensamiento crítico y científico, pues es capaz de detectar errores conceptuales comunes y promueve evaluaciones críticas, pero no profundiza en discusiones ni garantiza análisis complejos de conceptos.

Tabla 22

Matriz de análisis de la AutoClassmate

Categorías	Subcategoría	AutoClassmate
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen

Según la IAGen *AutoClassmate* (Tabla 22) cumple con la *didáctica/pedagógica* al generar planes de clase personalizados y estructurados con objetivos, actividades y cierre y el enfoque pedagógico son compatibles con marcos constructivistas y el aprendizaje basado en la instrucción.

Por otra parte, no incluye personalización profunda para los estudiantes con necesidades específicas relacionadas con el aprendizaje a pesar de que si adapta el contenido por grado escolar y tipo de actividad. No genera rúbrica detallada ni proporciona retroalimentación automatizada, pero da sugerencias de seguimiento y activación para evaluar la comprensión y finalmente, carece de funciones específicas para la equidad, pero su intención de accesibilidad se evidencia en el diseño ético de las actividades libres de sesgos.

Referente a la categoría *disciplinar* hay cumplimiento en el rigor conceptual al generar contenido alineado con estándares educativos y objetivos de aprendizaje específicos, permite seleccionar el nivel educativo y se alinea con estándares estatales o locales en relación con la adecuación curricular y la aplicabilidad práctica se refleja en la creación de actividades reales aplicables en el aula con claridad estructura. Por otra parte, carece de producción de contenido de tareas de análisis y evaluación, pues se enfoca más en actividades de recordar, comprender y aplicar. Como cierre, en relación con la categoría *interdisciplinar* cumple con el potencial para actividades cruzada configuradas con los temas de forma creativa, sin embargo, cumple parcialmente con la contextualización limitada del contexto sociocultural pues solo adapta propuestas según grado y nivel educativo. El trabajo colaborativo no incluye funciones para diseñar trabajo grupal y no promueve procesos de pensamiento crítico y científico complejo, solo genera actividades que promueven reflexión.

Conforme a la IAGen *Euaide* (Tabla 23) en la categoría *didáctica/pedagógica* cumple con la generación de planes de clase estructurados y alineados con objetivos, recursos, gamificaciones

y escenarios diversos con una interfaz centrada en la planificación, a su vez permite la adaptabilidad al ajustar la lectura, *traducir*, dividir texto y soportar diferenciación a través de herramientas que permiten la personalización, contiene un enfoque pedagógico compatible con el aprendizaje activo, cooperativo e independiente, la evaluación permite la retroalimentación personalizada y generación de diferentes tipos de preguntas y finalmente soporta herramientas de personalización según necesidades educativas, adaptables y diferenciadas.

Tabla 23

Matriz de análisis de la IAGen Eduaide

Categorías	Subcategoría	Eduaide
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Cumple
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Cumple
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen

Del mismo modo, en la categoría *disciplinar* permite la explicación alineada con estándares nacionales y estatales con capacidad de generar corrección de errores comunes, la adecuación curricular permite la selección de la materia, grado y objetivos, igualmente genera preguntas en diferentes formatos y niveles cognitivos de aprendizaje y su aplicabilidad se evidencia en la generación de objetos de aprendizaje, actividades gamificadas, práctica independiente o colaborativa y materiales diversificados.

A modo de cierre, en el ámbito *interdisciplinar* se evidencia cumplimiento solo en el trabajo colaborativo, pues genera ambientes compartido que permite la colaboración entre estudiantes y docentes. No obstante, no proporciona interdisciplinariedad a pesar de que permite diseñar actividades combinadas, la contextualización tampoco surge de manera automática otro tipo de herramientas como la traducción multilingüe y la herramienta no induce por si sola a debates complejos ni análisis profundos, solo genera preguntas tipo ensayo que puede llegar a promover el análisis.

Teniendo en cuenta la IAGen *Aidemia*, se observa en la Tabla 24 que la categoría *didáctica/pedagógica* cumple con las estrategias didácticas, puesto que presenta una estructura completa del plan de clase y mantiene coherencia entre sus elementos. Además, genera planes integrales que permiten la implementación de recursos evaluativos variados, incluyendo retroalimentación automatizada, calificación de distintos tipos de texto y detección de plagio, esta evaluación se encuentra coherente con los objetivos planteados en el plan. Por otra parte, la adaptabilidad se cumple de manera parcial, aunque las propuestas son limitadas en profundidad, el contenido puede ajustarse tanto al estilo del docente como a las necesidades del estudiante.

El enfoque aplicado es general y no asegura un marco epistemológico profundo, sin embargo, es compatible con diversos enfoques y no incluye herramientas específicas, aunque si incluye recomendaciones para adaptar en cada actividad según perfil de los estudiantes.

Tabla 24

Matriz de análisis de la IAGen Aidemia

Categorías	Subcategoría	Aidemia
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Cumple
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Cumple
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Referente a la categoría *disciplinar*, se evidencia un cumplimiento en cuanto a la adecuación curricular, pues define el nivel educativo, la asignatura, los estándares locales y las políticas educativas. Así mismo, se generan actividades que abordan distintos niveles cognitivos,

desde la recordación hasta preguntas analíticas y evaluativas, incluyendo tareas auténticas como discusiones, proyectos, presentaciones escolares, entre otras. Pese a ello, el rigor conceptual se cumple solo de manera parcial, existe riesgo de imprecisión en los contenidos técnicos o especializados, por lo que se requiere una revisión disciplinar. Aun así, los contenidos se alinean con estándares, se corrigen los errores conceptuales comunes y se adapta al contexto.

En última instancia, dentro de la categoría *interdisciplinar*, el cumplimiento es parcial en todas las subcategorías, ya que no ofrece integración automática de diversas áreas, aunque se posibilita la creación de planes basados en actividades interdisciplinarias. Por otro lado, el contexto sociocultural no se detecta de manera automática, los ajustes se limitan al estilo del docente, al nivel local, al tipo de clase y al contexto institucional. El trabajo colaborativo carece de funciones para implementar la interacción entre estudiantes, aunque se contemplan estrategias para vincular a otros miembros de la comunidad, finalmente, no se fomenta de manera automática el análisis profundo ni los debates estructurados.

Siguiendo los criterios de la IAGen *School IA* (Tabla 25), en la categoría didáctica/pedagógica se observa que hay cumplimiento en la adaptabilidad, especialmente en la personalización de contenidos y actividades según el progreso y ritmo de cada estudiante, con un seguimiento individual. En contraste, en las estrategias didácticas prevalece una planificación lineal y tradicional, sin un uso significativo de metodologías activas. En el enfoque pedagógico, aunque es compatible con enfoques formativos, predomina un diseño instructivo directo. La evaluación del aprendizaje se automatiza y ofrece retroalimentación, pero esta suele ser sencilla y carece de profundidad. Finalmente, en términos de inclusión y equidad, solo se destaca el soporte multilingüe, aunque puede contener sesgos implícitos.

En relación con la categoría *disciplinar*, se cumple con la adecuación curricular, ya que alinea actividades y objetivos con estándares educativos formales. No obstante, las explicaciones tienden a simplificarse, por lo que es necesaria la revisión y supervisión de expertos.

Tabla 25

Matriz de análisis de la IAGen School AI

Categorías	Subcategoría	School AI
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
	Pedagógica	
	Adaptabilidad	Cumple
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Los niveles cognitivos que se abordan se concentran en habilidades básicas e intermedias, sin enfocarse en el desarrollo de habilidades superiores. En cuanto a la aplicabilidad, aunque

genera actividades y simulaciones similares a laboratorios, estas carecen de validación en contextos reales.

Por último, en la categoría *interdisciplinar* se evidencia que hay cumplimiento parcial en todas sus subcategorías, en primera instancia se observa que la interdisciplinariedad suele ser superficial, aunque sí integra estrategias transversales con otras asignaturas. En términos de contextualización, no siempre capta las sensibilidades ni los referentes culturales particulares, aunque permite realizar ajustes. Respecto al trabajo colaborativo, no genera dinámicas complejas de interacción grupal, pero sí facilita el diseño rúbricas y proporciona retroalimentación útil para espacios de trabajo en grupo. Por último, el enfoque que se le da al pensamiento crítico y científico se limita a estructuras básicas, aunque genera preguntas que promueven el análisis y las discusiones colectivas.

De acuerdo con la IAGen *Learnt* (Tabla 26) en la categoría *didáctica/pedagógica* cumple con la adaptabilidad, ya que permite la personalización del contenido según las necesidades y el ritmo de aprendizaje de los estudiantes. A pesar de ello, cumple parcialmente en lo relacionado con las estrategias didácticas, debido a que prioriza una planificación lineal y tradicional, contiene poca flexibilidad para incorporar metodologías activas.

Esta limitación repercute en el enfoque pedagógico, el cual tiende a ser instructivo y rígido, con escasa integración de enfoques constructivos. En cuanto a la evaluación del aprendizaje, aunque automatiza el proceso y ofrece retroalimentación inmediata, esta suele ser limitada en profundidad y requiere de intervención docente para análisis más complejos y cualitativos. Finalmente, respecto a la inclusión y la equidad, si bien ofrece acceso en diferentes idiomas, no garantiza una inclusión completa, ya que no contempla de forma suficiente la diversidad cultural ni las necesidades educativas especiales.

Tabla 26*Matriz de análisis de la IAGen Learnt*

Categorías	Subcategoría	Learnt
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Considerando la categoría *disciplinar*, se cumple en la adecuación, al alinear sus contenidos y actividades con estándares educativos reconocidos. Sin embargo, el rigor conceptual, aunque claro y basado en dichos estándares, tiende a simplificar los conceptos complejos. En cuanto a los niveles cognitivos, se enfoca principalmente en los niveles básicos e intermedios y se deja de lado, de manera automatizada, el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Respecto

a la aplicabilidad en contextos reales, si bien genera simulaciones y actividades contextualizadas, estas carecen de validación directa en entornos a que vincule con prácticas de campo reales.

Como cierre, en la categoría *interdisciplinar*, se evidencia cumplimiento parcial en todas las subcategorías. La conexión entre disciplinas se da de forma transversal mediante la integración de contenidos de distintas áreas en las actividades generadas. La contextualización contempla variables como el grado y tema, pero muestra limitaciones en la comprensión automática del contexto sociocultural específico. Por otra parte, se diseñan actividades grupales que dan evidencia de trabajo colaborativo, pero no gestiona dinámicas que fomente la interacción colaborativa compleja entre los estudiantes. Finalmente, en el pensamiento crítico y científico, aunque se fundamenta en estructuras básicas, genera preguntas analíticas que favorecen la reflexión y el desarrollo de discusiones grupales.

Tal como lo indica la Tabla 27 de la IAGen *Teachermatic*, en la categoría *didáctica/pedagógica*, presenta cumplimiento únicamente en el enfoque pedagógico, al incorporar modelos como la Enseñanza Comunicativa de la Lengua (CLT), Task Based Learning (TBL), aprendizaje por proyectos, enfoques constructivistas.

Pese a ello, cumple parcialmente en las estrategias didácticas, ya que su estructura es genérica y frecuentemente omite fases clave como activación previa o cierre reflexivo. Por otro parte, la adaptabilidad si bien se ajusta lo contenidos a niveles y competencias específicas, no contempla estilos de aprendizaje diferenciados. Respecto a la evaluación del aprendizaje, genera retroalimentación automatizada y rúbricas, aunque tiende a favorecer respuestas superficiales. Finalmente, en inclusión y equidad, el contenido se adapta a niveles lingüísticos, pero carece de sensibilidad contextual y cultural.

Tabla 27*Matriz de análisis de la IAGen Teachermatic*

Categorías	Subcategoría	Teachermatic
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En la dimensión *disciplinar*, cumple en el nivel cognitivo, al permitir la generación de actividades alineadas a la taxonomía de Bloom. Sin embargo, cumple parcialmente en el rigor conceptual, ya que sus explicaciones, aunque alineadas a marcos curriculares europeos, pueden resultar excesivamente simplificadas. Del mismo modo, la adecuación curricular es limitada, pues no incorpora actualizaciones ni adaptaciones a currículos emergentes. La aplicabilidad

práctica también presenta limitaciones, ya que los materiales generados carecen de validación contextual y realismo pedagógico.

Con respecto a la categoría *interdisciplinar* hay cumplimiento en el desarrollo del pensamiento crítico y científico, al incluir tareas con perspectiva múltiples y contrastantes. Asimismo, cumple en la conexión entre disciplinas al integrar contenidos. Sin embargo, la contextualización se restringe al marco europeo, sin adaptaciones nacionales o regionales explícitas. Finalmente, en el trabajo colaborativo, si bien permite la creación de actividades grupales, no gestiona dinámicas socioemocionales, aspecto crucial en contextos presenciales.

De acuerdo con la IAGen *MegaProfe* (Tabla 28) en la categoría *didáctica/pedagógica*, hay cumplimiento en las estrategias didácticas, al generar actividades, recursos como cuentos personalizados, y proyectos transversales. Asimismo, presenta cumplimiento en el enfoque pedagógico, al integrar modelos que favorecen aprendizajes significativos. Sin embargo, la adaptabilidad presenta cumplimiento parcial, ya que, si bien ajusta los contenidos según la etapa, asignatura, idioma y formato, no incorpora estilos de aprendizaje ni adaptaciones profundas al ritmo o preferencias individuales.

En cuanto a la evaluación, se observa también cumplimiento parcial, aunque genera pruebas, rúbricas y retroalimentación automática, se tiende a promover respuestas superficiales. Por su parte, la inclusión y equidad presenta avances en la diversificación y atención a la diversidad, pero no garantiza sensibilidad cultural ni contextual, lo que limita su aplicabilidad en entornos diversos.

Tabla 28*Matriz de análisis de la IAGen MegaProfe*

Categorías	Subcategoría	MegaProfe
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En la dimensión *disciplinar*, cumple con la adecuación curricular, al estar alineada con marcos normativos de España y otros planes de América latina. De igual forma, cumple con el nivel cognitivo, al facilitar la generación de actividades ajustadas a los distintos niveles de la taxonomía de Bloom. Sin embargo, el rigor conceptual presenta cumplimiento parcial, ya que las explicaciones, aunque alineadas a estándares, pueden simplificarse en exceso. La aplicabilidad

práctica, por su parte, también es parcial, si bien ofrece escenarios reales, actividades interactivas y juegos de inmersión, estas experiencias pueden carecer de contexto local o situacional.

Finalmente, en la categoría *interdisciplinar* se cumple con la conexión entre disciplinas, al generar actividades integradas y proyectos transversales. También cumple con la contextualización, al ajustarse a marcos curriculares de España y Latinoamérica. Asimismo, se evidencia cumplimiento en el desarrollo del pensamiento crítico y científico, mediante tareas que promueven la reflexión desde perspectivas múltiples. No obstante, cumple parcialmente en trabajo colaborativo, ya que, aunque permite la generación de tareas grupales y compartidas, no gestiona dinámicas socioemocionales ni interacción humana real.

Tal como se indica en la Tabla 29 de la IAGen *SmartprepAI*, en la categoría didáctica/pedagógica se cumple con el enfoque pedagógico, ya que es compatible con modelos de diseño instruccional. Sin embargo, hay cumplimiento parcial en las estrategias didácticas, dado que, aunque genera diferentes recursos como planes de clase desde múltiples enfoques, no incorpora fases pedagógicas definidas.

Por otra parte, la adaptabilidad es limitada, ya que solo ajusta los contenidos según el nivel, disciplina, tipo de entrega y metodología, sin contemplar ritmos o preferencias individuales de aprendizaje. En cuanto a la evaluación del aprendizaje, ofrece diversos instrumentos, pero estos tienden a ser estandarizados, lo que implica un cumplimiento parcial. Finalmente, la inclusión y equidad también presenta un cumplimiento parcial, al permitir adaptaciones básicas y diferenciación por niveles, pero sin incorporar sensibilidad cultural o lingüística profunda.

Tabla 29*Matriz de análisis de la IAGen SmartprepAI*

Categorías	Subcategoría	SmartprepAI
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Cumple
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	No cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En cuanto a lo *disciplinar*, cumple con el rigor conceptual, al generar contenidos alineados a marcos y estándares pedagógicos consolidados. También cumple con la adecuación curricular, al ofrecer compatibilidad con metodologías generales que abarcan múltiples áreas del conocimiento. Igualmente, cumple en el nivel cognitivo, pues posibilita la formulación de objetivos y actividades acorde con los diferentes niveles de la taxonomía de Bloom. Sin embargo, la aplicabilidad práctica presenta cumplimiento parcial, ya que, si bien incluyen actividades

inmersivas y proyectos contextualizados, esos no están vinculado a realidades locales o específicas del entorno educativo.

Respecto a la dimensión *interdisciplinar*, cumple con la conexión entre disciplinas, mediante la generación de proyectos y actividades transversales. A su vez, cumple con el desarrollo del pensamiento crítico y científico, al promover la formulación de preguntas profundas, debates y análisis desde múltiples perspectivas. En contraste, la contextualización presenta un cumplimiento parcial, ya que utiliza marcos pedagógicos globales y actualizados, pero sin incorporar referencias locales o regionales explícitas. Finalmente, no cumple en el trabajo colaborativo, ya que, aunque permite la colaboración entre docentes en la planificación, no facilita dinámicas socioemocionales ni interacción real entre estudiantes y limita su aplicabilidad en contextos grupales del aula.

De acuerdo con la IAGen *MistralAI* (Tabla 30) presenta cumplimiento parcial en todas las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica*, ya que las estrategias didácticas generan contenidos versátiles y personalizables, pero no incluye fases didácticas definidas. En cuanto a la adaptabilidad, ofrece personalización por nivel, dominio o idioma, pero no contempla ajustes a ritmos, estilo ni preferencias pedagógicas. El enfoque pedagógico puede integrarse a través del diseño instruccional personalizado, aunque no incorpora herramientas propias del enfoque constructivistas ni promueve procesos de reflexión metacognitiva de manera autónoma.

Por otra parte, la evaluación del aprendizaje permite genera instrumentos, no obstante, puede limitarse a generar contenidos únicamente informativos. En términos de inclusión y equidad, su capacidad multilingüe favorece la accesibilidad lingüística, pero no incluye estrategias pedagógicas específicas que aborden la diversidad cultural, funcional o contextual de los estudiantes.

Tabla 30*Matriz de análisis de la IAGen MistralAI*

Categorías	Subcategoría	MistralAI
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Parcial
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En la categoría *disciplinar*, se observa que cumple con el rigor conceptual, ya que los modelos permiten razonamiento avanzado, interpretación matemática y comprensión multimodalidad. También cumple el nivel cognitivo, al posibilitar la formulación de objetivos y tareas en los niveles superiores de la taxonomía de Bloom. No obstante, se evidencia cumplimiento parcial en la adecuación curricular, pues, si bien apoya en estructuras coherentes y estándares internacionales, no incorpora alineación explícita con currículos escolares o emergentes.

Asimismo, la aplicabilidad práctica es limitada al contexto educativo, ya que, aunque puede generar proyectos de investigación, tareas de codificación o simulaciones, no ofrece experiencias contextualizadas o situadas si mediación docente.

En la dimensión *interdisciplinar*, se constata cumplimiento en la conexión entre disciplinas, al facilitar enfoques integrados mediante lenguaje natural, razonamiento estructurado y combinación de modalidades. También cumple con el desarrollo del pensamiento crítico y científico, al permitir la generación de preguntas profundas, análisis lógicos y debates complejos. Sin embargo, hay cumplimiento parcial en la contextualización, ya que se centra en adaptar formatos y contenidos, sin contemplar adecuaciones explícitas a contextos socioculturales específicos. Por último, en cuanto al trabajo colaborativo, se limita a la integración con plataformas compartidas, sin ofrecer dinámicas de interacción socioemocional o funciones que gestionen la cooperación real entre estudiantes.

En consecuencia, con la IAGen *AITeacha* (Tabla 31) cumple parcialmente en todas las subcategorías de la dimensión *didáctica/pedagógica*. Si bien genera planes de clase, actividades y recursos diversos, no incorpora fases didácticas estructuradas. La adaptabilidad se limita a parámetros como nivel, material e idioma, sin adaptar al ritmo, estilo de aprendizaje o preferencias individuales. El enfoque pedagógico es compatible con la planificación curricular y evaluación formativa, pero no incluye elementos constructivistas ni favorece procesos metacognitivos. En cuanto a la evaluación del aprendizaje, produce instrumentos útiles, aunque tienden a ser estandarizadas y superficiales. Respecto a la inclusión y equidad, contempla necesidades generales, pero carece de medidas adaptativas específicas para contextos culturales o lingüísticas diversos.

Tabla 31*Matriz de análisis de la IAGen AITeacha*

Categorías	Subcategoría	AITeacha
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Parcial
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	Parcial
	Pensamiento crítico y científico	Parcial

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el ámbito *disciplinar*, cumple con el rigor conceptual al generar contenidos alineados con estándares y explicaciones precisas, especialmente en áreas como ciencias y matemáticas. También cumple con el nivel cognitivo, al permitir el diseño de actividades en distintos niveles de la taxonomía de Bloom. Por otra parte, hay cumplimiento parcial en la adecuación curricular, ya

que no integra currículos locales, y en la aplicabilidad práctica, pues los materiales carecen de contextualización situada sin intervención docente

En la dimensión *interdisciplinar*, se observa cumplimiento parcial en todas las subcategorías. Facilita la conexión entre disciplinas a través de contenidos multimodales, pero no integra explícitamente enfoques interdisciplinarios. La contextualización permite ajustar el formato y nivel de los materiales, aunque no se adapta a realidades culturales específicas. El trabajo colaborativo se limita intercambio entre docentes, sin gestionar dinámicas socioemocionales ni interacción estudiantil real. Finalmente, el pensamiento crítico y científico se aborda mediante generadores de debates y preguntas, pero sin alcanzar profundidad analítica en las tareas propuestas.

En cuanto a la IAGen *Shaia* se observa en la Tabla 32 cumplimiento parcial en todas las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica*. Se evidencia que esta herramienta genera planes de clase, actividades guía, estos recursos no incluyen fases pedagógicas estructuradas ni modelos didácticos integrados.

La adaptabilidad se limita a parámetros generales como nivel, área, idioma y formato, sin atender estilos cognitivos, ritmos de aprendizaje ni preferencias individuales. Su enfoque pedagógico es funcional para la planificación y evaluación formativa, pero carece de fundamentos constructivistas y estrategias metacognitivas. En cuanto a la evaluación del aprendizaje, genera instrumentos útiles, aunque estos son generalmente genéricos y requieren ajustes. En la inclusión y equidad, ofrece accesibilidad multilingüe y atención básica a la diversidad funcional, pero no contempla adaptaciones culturales ni estrategias pedagógicas inclusivas específicas.

Tabla 32*Matriz de análisis de la IAGen Shaia*

Categorías	Subcategoría	Shaia
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Parcial
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	No cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En cuanto a la categoría *disciplinar*, se evidencia cumplimiento en el rigor conceptual, especialmente en áreas como matemáticas y ciencias, al integrar contenidos con razonamiento lógico y precisión. También cumple con la adecuación curricular, alineándose a marcos regionales y permite adaptar contenidos por grado. No obstante, hay cumplimiento parcial en el nivel cognitivo, aunque facilita la creación de actividades, se requiere intervención docente para

alcanzar niveles superiores de la taxonomía de Bloom. La adaptabilidad práctica también es parcial, ya que ofrece recursos útiles, pero carece de contextualización situada en entornos reales.

En la dimensión *interdisciplinar*, hay cumplimiento en el desarrollo del pensamiento crítico y científicos, al permitir la creación de preguntas abiertas, dilemas y actividades reflexivas. Sin embargo, se observa cumplimiento parcial en la conexión entre disciplinas, ya que vincula conceptos y áreas, no estructura proyectos interdisciplinares complejos. La contextualización permite ajustes según grado, área y objetivo, pero no incorpora referencias culturales, sociales o regionales explícitas. Finalmente, el trabajo colaborativo también es parcial, se promueve el intercambio entre docentes, pero no gestiona dinámicas socioemocionales ni fomenta la interacción directa entre estudiantes.

Desde la perspectiva de la IAGen *Teachology* (Tabla 33), se observa un cumplimiento adecuado en la subcategoría de estrategias didácticas, dentro la categoría *didáctica/pedagógica*, debido a que las estrategias se generan planes detallados y recursos en múltiples formatos. Pero, hay cumplimiento parcial en la adaptabilidad ya que se enfoca en ajustar los contenidos por aspectos como el grado, materia, tipo de producto e idioma, sin adaptarse a los estilos de aprendizaje y ritmos individuales, el enfoque es compatible con planificación curricular pero no incluye modelos constructivistas y la evaluación del aprendizaje se evidencia desde la creación de rúbricas, la cuales tienen a estar estandarizarse y poco contextualizadas.

Y, en cuanto a la inclusión solo se permite el uso multilingüe y no adapta los productos a necesidades diversas, aunque no incorpora medidas culturales ni adaptaciones profundas para inclusión curricular o educación especial compleja.

Tabla 33*Matriz de análisis de la IAGen Teachology*

Categorías	Subcategoría	Teachology
Didáctica-	Estrategias didácticas	Cumple
Pedagógica	Adaptabilidad	Parcial
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Cumple
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Parcial
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Parcial
	Trabajo colaborativo	No cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

En el ámbito de la categoría *disciplinar* cumple con el rigor conceptual al alinear los contenidos con estándares internacionales explicados de forma clara por área y también adecuación curricular es compatible con múltiples marcos curriculares que permite alinear las actividades con diferentes tipos de estándares, también permite generar tareas por nivel educativo como Bloom, DOK, entre otros. Hay cumplimiento aplicabilidad práctica, ya que produce recursos útiles funcionales, pero no contextualización en situaciones reales del aula sino se especifican.

En la dimensión *interdisciplinar* hay cumplimiento en la conexión entre disciplinas al posibilitar la vinculación de contenidos entre áreas al diseñar unidades o tareas transversales y desarrollo del pensamiento crítico y científico al generar preguntas abiertas, dilemas, rúbricas para argumentación y tareas de reflexión según estándares, pero la contextualización carece de referencias explícitas a contextos culturales, sociales o regionales, solo adapta los materiales al nivel, objetivo y tipo de producto. Por otra parte, no cumple con el trabajo colaborativo, ya que no gestiona dinámicas colaborativas estudiantiles, no hay interacción grupal real.

Entorno a la IAGen *Teachy* (Tabla 34) se evidencia cumplimiento parcial en todas las subcategorías de la categoría *didáctica/pedagógica*, puesto que las estrategias didácticas generadas como los planes de clases, actividades, cuestionarios y materiales interactivos no incluyen fases didácticas predefinidas.

En cuanto a la adaptabilidad solo se ajusta a contenidos por grado, materia, idioma y formato, pero no considera los ritmos, estilos de aprendizaje ni preferencias individuales. En el enfoque se evidencia desde la planificación curricular, el seguimiento del proyecto y la evaluación automatizada pero no implementa modelos constructivistas ni estrategias de reflexión metacognitiva. La evaluación, aunque proporciona diferentes recursos evaluativos para seguir el desempeño individual, estas suelen ser superficiales y la inclusión se da para adaptar el lenguaje y necesidades de los estudiantes en pro de su aprendizaje, pero hacen falta estrategias diseñadas para la inclusión cultural y diversidad.

En el ámbito de la categoría *disciplinar* hay cumplimiento en la adecuación curricular puesto que es compatible con múltiples marcos curriculares y permite que este sea adaptado por nivel y normativas y también a nivel cognitivo facilita la creación de preguntas y tareas según el nivel cognitivo de la taxonomía de Bloom. Hay cumplimiento parcial en el rigor conceptual puesto

que a pesar de que los contenidos estén alineados a estandarizados y globales con explicaciones claras puede existir el riesgo de que se simplifique de manera excesiva si no hay revisión experta y la aplicabilidad práctica solo se relaciona con formatos exportables, pero no se da contexto real de las actividades y carece de conexión con entornos de aula específicos.

Tabla 34

Matriz de análisis de la IAGen Teachy

Categorías	Subcategoría	Teachy
Didáctica-	Estrategias didácticas	Parcial
	Pedagógica	Adaptabilidad
	Enfoque pedagógico	Parcial
	Evaluación del aprendizaje	Parcial
	Inclusión y equidad	Parcial
Disciplinar	Rigor conceptual	Parcial
	Adecuación curricular	Cumple
	Nivel cognitivo propuesto	Cumple
	Aplicabilidad de prácticas reales	Parcial
Interdisciplinar	Conexión entre disciplinas	Cumple
	Contextualización	Cumple
	Trabajo colaborativo	No
		cumple
	Pensamiento crítico y científico	Cumple

Nota. Elaboración propia con base a la información del sitio web de la IAGen.

Finalmente, en la dimensión *interdisciplinar*, hay cumplimiento en la conexión entre disciplinas que permiten generar secuencias didácticas integradas y en el desarrollo del pensamiento crítico y científico al ofrecer actividades prácticas, análisis y discusiones dentro de secuencias diseñadas activamente. También hay cumplimiento en la contextualización ya que se ajusta al grado, disciplina, contexto local y culturales. Y no cumple con el trabajo colaborativo, no cubre dinámicas socioemocionales ni interacción entre estudiantes.

Capítulo 5. Discusión

En este capítulo se exponen y fundamentan los hallazgos derivados del análisis de las 32 herramientas de IAGen, a partir de una clasificación estructurada en tres categorías principales: didáctica/pedagógica, disciplinar e interdisciplinar. Como se expuso anteriormente, cada una de estas categorías se desglosa en subcategorías específicas, lo que permite llevar a cabo una evaluación detallada y rigurosa. Asimismo, este análisis tiene como propósito identificar cómo se lleva a cabo la planeación desde el uso de estas herramientas, e identificar en qué medida dicha planeación guarda correspondencia con los planteamientos teóricos propuestos previamente.

Particularmente, se examina la estructura la planeación en las áreas de Matemáticas y Ciencias, para ello se destacan los principales desafíos que surgen al integrar ambas disciplinas en enfoques educativos como el STEAM. Además, se profundiza en la relevancia del funcionamiento de la herramienta de la IAGen para ofrecer respuestas pertinentes y coherentes, lo cual incide directamente en la calidad del apoyo que puede brindar a la labor de los profesores. En este sentido, cada una de las herramientas de IAGen analizadas proporciona insumos valiosos para reconocer en qué medida la planeación de las áreas mencionadas, bajo un enfoque interdisciplinar, puede beneficiarse del uso de la inteligencia artificial como un recurso de apoyo significativo en los procesos de planificación pedagógica.

5.1 La planeación didáctica mediada por la IAGen

A partir del análisis de los resultados obtenidos sobre el uso de las herramientas de IAGen en procesos de planeación didáctica, y estructurado en torno a las tres categorías planteadas, se identifican tanto aportes significativos como tensiones importantes que permiten valorar su función como recurso de apoyo pedagógico. Los autores Garcia, et al. (2020) documentan como las nuevas tecnologías pueden contribuir significativamente a mejorar el proceso de enseñanza-

aprendizaje, puesto que se entiende la educación no como un producto final, sino como un proceso continuo en el que el aprendizaje trasciende de la adquisición de información. Estos hallazgos permiten reconocer aspectos clave que inciden directamente en la calidad de la planeación, y que se articula con las demandas actuales de la práctica educativa mediada por tecnologías emergentes.

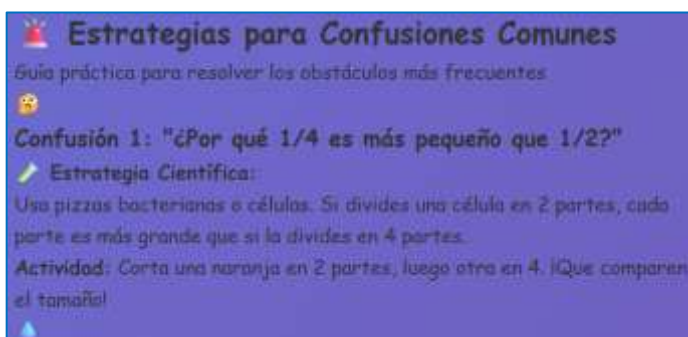
Uno de los aportes más significativos de las herramientas de IAGen analizadas, se relaciona con la optimización del tiempo a la hora de planear las clases, especialmente en la creación de recursos didácticos y planeaciones. Entre los beneficios y aportes a la educación que brinda la IAGen es la automatización de labores rutinarias como la búsqueda y selección de recursos (Rodríguez, 2025; Delgado de Frutos, et al., 2023; Jara y Ochoa, 2020; Cordón, 2023). En particular, Rodríguez (2025) enfatiza en que estas herramientas tecnológicas apoyan la elaboración de recursos complementarios, como guías de aprendizaje, actividades prácticas y criterios de evaluación, lo que contribuye a que los docentes dispongan de más tiempo para centrarse en la interacción con sus estudiantes, que en una planificación pedagógica más estratégica y mayor eficiencia en el tiempo dedicado a la preparación docente.

No obstante, esta eficiencia no elimina la necesidad de la mediación docente, según Musalem (2024) una de las labores del docente es preparar con antelación su clase, seleccionar que materiales utilizará, como serán organizados y como los adecúa a las necesidades de los estudiantes. Es allí donde se hace indispensable que los profesores ejerzan su rol como mediadores pedagógicos, seleccionen, adapten y contextualicen los contenidos generados por la IA a las realidades socioculturales de su entorno escolar. De ello se deriva a que las herramientas no se limitan únicamente a la producción de contenido, sino que también ofrecen retroalimentación en diversas dimensiones pedagógicas.

Por lo tanto, se contribuye a la mejora en la formulación de objetivos de aprendizaje, en la selección y diversificación de estrategias, así como en la propuesta de métodos de evaluación más adecuados al contexto educativo. En la Figura 1 se aprecian las sugerencias concretas para abordar un tema que integra Ciencias y Matemáticas en *Claude*, evidenciado de forma clara su utilidad como recurso complementario en la planeación de clases. Este ejemplo ilustra como la IA puede facilitar la generación de propuestas que enriquecen el diseño didáctico y que promueven una enseñanza más contextualizada, puesto que herramientas como estas brindan sugerencias sobre cómo abordar determinados temas de manera más clara y efectiva. En ese sentido, se puede considerar como un apoyo pedagógico complementario que permite que los docentes puedan revisar y enriquecer las planeaciones desde perspectivas distintas que puede llegar a ser útiles.

Figura 1

Uso de la herramienta Claude para la planificación interdisciplinaria en Ciencias y Matemáticas



Nota. Captura generada de la herramienta *Claude*. Elaboración propia.

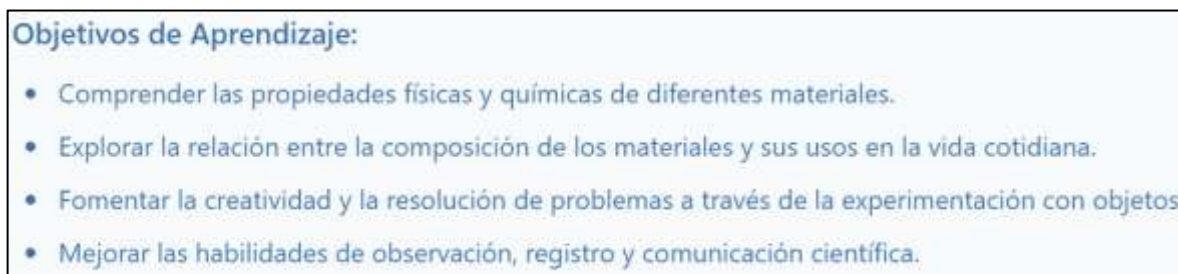
Si bien la retroalimentación generada no siempre es completamente precisa o contextualizada, resulta útil como punto de partida para la reflexión y el diseño didáctico. Pues, una de las principales fortalezas de la IA es su capacidad para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales, ofrecer retroalimentación en tiempo real y generar entornos educativos más inmersivos y dinámicos (Musalem, 2024). Esto puede ser especialmente valioso para la

formación de los docentes o aquellos a quien les interesa la innovación educativa, ya que proporciona referentes e insumos para la toma de decisiones pedagógicas más informadas.

El uso de herramientas representa también una oportunidad significativa para repensar los enfoques tradicionales de construcción del conocimiento en el aula. En muchos contextos educativos persiste una práctica centrada en la transmisión unidireccional de la información, lo cual es un paradigma y una realidad que a pesar de los avances no desaparecen, donde el docente actúa como fuente principal del saber y el estudiante asumen un rol en el que recibe la información. La IA tiene un gran potencial para transformar los procesos educativos, representa un punto de inflexión en la renovación de paradigmas tradicionales, por lo que su uso adecuado puede mejorar el aprovechamiento de herramientas tecnológicas, actualmente subutilizadas o empleadas de forma aislada (García, et al., 2020). Frente a los desafíos de una educación más participativa y significativa, la IAGen ofrece propuestas metodológicas que favorecen enfoques centrados en el estudiante, tales como la resolución de problemas, el aprendizaje basado en proyectos, la investigación autónoma y el trabajo colaborativo. Como se observa en la Figura 2, *LessonPlansAI* sugiere diversas estrategias didácticas que se reflejan directamente en los objetivos de aprendizaje. Estos permiten, desde la etapa del plan.

Figura 2

Sugerencias pedagógicas generadas por LessonPlanIA en relación con los objetivos de clase



Nota. Captura generada de la herramienta *LessonPlanIA*. Elaboración propia.

Este cambio no es únicamente metodológico, sino también epistemológico, en tanto que se invita a repensar en la manera en la que los estudiantes adquieren el conocimiento, desde una visión de la construcción colectiva y dinámica, más que como un conjunto de datos a ser memorizados.

En una sociedad cada vez más interconectada el concepto del aprendizaje se puede asociar con un proceso de construcción de redes en el que los nodos representan fuentes externas que contribuyen a dicha red, estos nodos van desde personas, instituciones, sitios web, revistas bases de datos u otras fuentes de donde proviene la información (García, et al., 2020). Aportar esta perspectiva implica una transformación en las prácticas docentes y en la cultura institucional, lo cual requiere tiempo, reflexión y apertura al cambio. No obstante, explorar estos nuevos enfoques resulta fundamental para avanzar hacia procesos educativos más significativos, críticos y adaptados a los intereses y necesidades de los estudiantes.

Sin embargo, a pesar del ofrecer diferentes tipos de enfoques, aún persiste una fuerte inclinación hacia enfoques tradicionales en muchas de sus propuestas. Las actividades que estas herramientas sugieren tienden, en algunos casos como se puede observar en la Figura 3, algunas de las actividades propuestas por la IAGen *4Docenet.es* se centran en ejercicios basados en la memorización, preguntas de opción cerrada o tareas mecánicas, lo cual limita el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior, ya que se enfocan en una revisión conceptual del conocimiento sin promover habilidades de mayor complejidad.

Figura 3

Ejemplo de actividades generadas por la IAGen 4Docenet.es centradas en tareas de bajo nivel cognitivo

Revisiones durante la lección: circulación con preguntas dirigidas, lista de verificación de aprobación del plan, muestra rápida de gráficos para retroalimentación.
Productos: planificador de investigación, tabla de datos y gráfico evaluados con una rúbrica breve de precisión y razonamiento.
Ticket de salida: una oración con afirmación–evidencia–razonamiento para verificar la comprensión conceptual.

Nota. Captura generada de la herramienta 4Docenet.es. Elaboración propia.

Se observa, por tanto, la necesidad de una integración más decidida de metodologías activas, tales como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo, el aula invertida o enfoque interdisciplinarios como STEAM. Los avances en la pedagogía emergente están generando nuevas oportunidades para lograr un aprendizaje más significativo y motivador. Para aprovechar al máximo este potencial, es fundamental adoptar una visión integral que contemple beneficios tecnológicos y los retos prácticos que conlleva (Navarro y Navarro-Montaña, 2020). De modo que, estas metodologías promueven la participación del estudiante, incentivo de la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas reales, en consonancia con los desafíos del contexto contemporáneo y la posibilidad de construir un modelo educativo inclusivo y flexible.

Vale aclarar que no se trata de desvalorizar por completo las estrategias tradicionales, ya que algunas pueden ser útiles para determinadas tareas y momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Musalem (2024) menciona que los métodos tradicionales aún continúan demostrando su eficacia en diversos contextos educativos, sin embargo, la IA introduce enfoques interactivos y personalizados. Por ello, es urgente el avance hacia modelos pedagógicos más dinámicos,

inclusivos y significativos, que responden a las necesidades actuales de formación, en los que se indaga si realmente las herramientas pueden llegar o no a poder generarlos.

En este sentido, la IAGen puede potencialmente ser aliada estratégica para la innovación educativa, siempre y cuando su uso esté mediado por una reflexión pedagógica constante y un compromiso real con la transformación de las prácticas docentes. Cualquier mirada crítica sobre cómo se incorpora la IA en el ámbito educativo se enriquece notablemente cuando se considera la importancia de desarrollar un pensamiento crítico, así como la necesidad de fundamentar las prácticas en teorías del aprendizaje y en un diseño pedagógico sólido (Selwyn, 2019), la comprensión de estos aspectos permite analizar de manera más profunda cual es el impacto real de la IA en los procesos educativos.

En esta misma línea, resulta particularmente relevante destacar la capacidad de las herramientas de IAGen en la producción amplia de diversos recursos educativos. Estas tecnologías no se limitan a generar preguntas de opción múltiple o definiciones conceptuales; por el contrario, tienen la posibilidad de elaborar materiales variados como cuentos, juegos didácticos, dinámicas grupales, guías de trabajo, instrumentos de evaluación, mapas conceptuales, entre otros. Esta versatilidad amplía significativamente el repertorio pedagógico disponible permite la diversificación de las estrategias en el aula y el diseño de experiencias de aprendizaje más dinámicas, atractivas y contextualizadas.

Asimismo, estas herramientas representan una fuente constante de inspiración para la innovación didáctica, ya que ofrecen ideas y enfoques que pueden ayudar a salir de los esquemas rutinarios o repetitivos. Contar con una caja de herramientas accesible y adaptable incrementa en la motivación e impacta positivamente en el interés y la participación de los estudiantes. En ese sentido, las IAGen se pueden perfilar como recursos complementarios y valiosos que ayudan a

enriquecer la práctica docente, siempre que se utilicen con un criterio pedagógico claro y se oriente al logro de aprendizaje significativos en donde es importante que se cuente con competencias docentes digitales.

De igual manera, comienza a evidenciarse un avance positivo en cuanto a la incorporación de la diversidad cultural y lingüística por parte de alguna de las herramientas, estas tecnologías han empezado a incluir funcionalidades que permiten generar textos en distintos idiomas, adaptar contenidos según contextos culturales específicos o proponer actividades con un enfoque intercultural. La Figura 4 muestra cómo la IAGen *Ignite Copilot* incorpora competencias específicas relacionadas con aspectos culturales, en donde se destaca su relevancia en el desarrollo de los aprendizajes.

Figura 4

Integración de competencias culturales en la propuesta didáctica generada por la IAGen Ignite Copilot.

The screenshot displays two panels from the Ignite Copilot interface. The left panel, titled 'Competencias específicas', allows selecting up to 3 competencies. Under 'Educación artística y cultural', 'Sensibilidad perceptiva' is selected. The right panel, titled 'Criterios de evaluación', allows selecting up to 6 items. Five criteria are listed with checkboxes:

- Me aproximo a la naturaleza y a las producciones en contextos culturales desde la contemplación y el disfrute.
- Me relaciono vivencialmente con diversas modalidades de representación artística, a partir de mis propias evocaciones, recuerdos y fantasías.
- Demuestro confianza en mi expresión gestual, gráfica, vocal y básica instrumental, y admiración por las expresiones de mis compañeros.
- Describo mis experiencias emocionales, sensoriales y motrices por medio de discursos orales y escritos, o de producciones artísticas.
- Manifiesto mis preferencias por los estímulos que me ganaran determinadas

Nota. Captura generada de la herramienta *Ignite Copilot*. Elaboración propia.

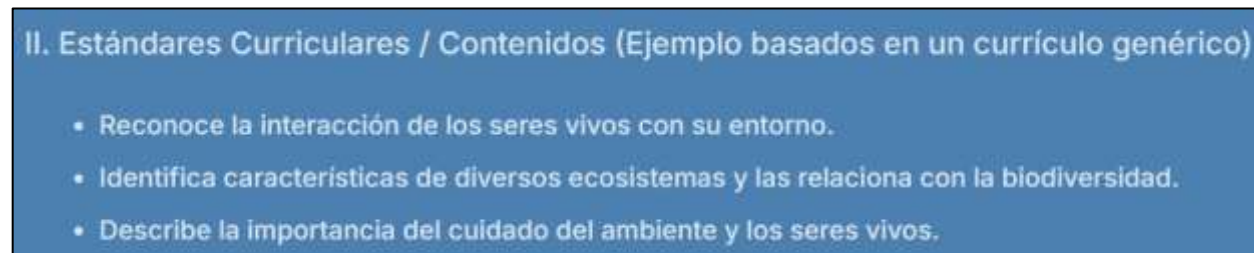
Esta propuesta evidencia un enfoque que valora el contexto sociocultural del estudiante, reconociendo que la educación debe estar conectada con su realidad y sus valores. Aunque estas capacidades aún se encuentran en una etapa inicial de desarrollo y requieren mejoras sustanciales, representa un paso importante hacia una educación más inclusiva y contextualizada.

En entornos educativos caracterizados por una amplia heterogeneidad cultural, lingüística y social, el reconocimiento y la valoración de la diversidad no solo es deseable, sino necesaria. La posibilidad de contar con recursos que reflejen esta pluralidad contribuye a diseñar experiencias de aprendizaje más significativas, respetuosas y representativas de las realidades de los estudiantes. La UNESCO plantea que el enfoque de la IA en el ámbito educativo debe estar centrado en el estudiante, con el objetivo de contribuir a la reducción de las desigualdades relacionadas con el acceso al conocimiento, la diversidad cultural y la producción de conocimiento científico (UNESCO, 2019). En este sentido, se hace necesario que el uso pedagógico de herramientas incorpore esta perspectiva para fortalecer el enfoque intercultural en el aula, siempre que se combine con una mediación docente consistente y críticamente orientada.

En este contexto, resulta pertinente señalar una de las limitaciones más evidentes en el uso de este tipo de herramientas, pues es evidente la falta de una adecuación curricular clara en muchas de las propuestas. La Figura 5 evidencia como la IAGen *TXYZ* genera una propuesta curricular que, aunque está alienada con el nivel educativo correspondiente, se presenta de forma genérica. Esta limitación puede implicar una falta de actualización o de adecuación al contexto específico en el que se desarrolla la práctica docente. Si bien estas herramientas ofrecen estrategias, actividades o sugerencias didácticas de manera inmediata, no siempre explicitan la estructura curricular, puesto que estas suelen ser genéricas en muchos casos y no especifica los principios que las sustentan. Esta ausencia de contextualización y de teoría representa un desafío al momento de requerir estas herramientas para el diseño de prácticas educativas con sentido, coherencia y profundidad.

Figura 5

Propuesta curricular generada por la IAGen TXYZ alineada con el nivel educativo, pero de enfoque general.



Nota. Captura generada de la herramienta TXYZ. Elaboración propia.

En un marco de enseñanza reflexiva y fundamentada, es esencial comprender por qué se elige determinada estrategia, qué modelo de aprendizaje la respalda y cómo se alinea con los objetivos y necesidades del contexto educativo. De lo contrario, se corre el riesgo de adoptar propuestas de manera mecánica o superficial, basados únicamente en su apariencia de innovación o facilidad de acceso. Por ello, el uso de estas herramientas debe ir acompañado de una mirada crítica, informada y pedagógicamente sólida, que permita adaptar y enriquecer sus aportes sin perder de vista los fundamentos teóricos y éticos de la práctica docente.

De manera complementaria, es importante considerar el papel que desempeñan estas herramientas en relación con las estrategias didácticas, particularmente en lo que respecta a la posibilidad de fomentar el trabajo interdisciplinario. Algunas de las aplicaciones permiten articular los contenidos de distintas áreas del conocimiento, lo cual resulta especialmente pertinente para enfoques como STEM. La integración de la IA con enfoques interdisciplinarios representa una metodología innovadora capaz de adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales, potenciar el desempeño académico y formar a los estudiantes para afrontar con mayor eficacia los retos del mundo actual (Paredes-Zhirzhán, et al., 2024). Este tipo de integración favorece la construcción

de aprendizajes más contextualizados y significativos, ya que aproxima a los estudiantes a situaciones reales que requieren un abordaje desde múltiples perspectivas

No obstante, es necesario señalar que no todas las plataformas logran una articulación interdisciplinaria efectiva. En muchos casos, las propuestas son demasiado generales o carecen de coherencia entre las disciplinas involucradas, lo que limita su impacto pedagógico. Por esta razón, es fundamental que en el ejercicio docente se realicen evaluaciones críticas de cada herramienta, en donde se considere su pertinencia en función de los objetivos de aprendizaje y del enfoque metodológico que se desea implementar.

Desde la perspectiva de Tramallino y Zeni (2024) los desafíos que plantean el aprendizaje no solo es ético y enfoque interdisciplinario, sino que requiere que se crítico, capaz de reflexionar sobre las implicaciones y responsabilidades en el uso de las tecnologías. La experiencia que se adquiere en el ejercicio y el juicio pedagógico que permite la teoría son claves en este proceso de selección, ya que no todas las herramientas ofrecen los mismos niveles de calidad ni responden a las mismas necesidades educativas.

5.2 La planeación didáctica en el área de Matemáticas a partir de la IAGen

En el contexto actual de la transformación digital, la integración de la IAGen en áreas del conocimiento, como las matemáticas, se posiciona como soluciones innovadoras que permite enriquecer la manera en cómo se planean pedagógicamente en esta área, de manera que sea más inclusivo y eficaz. (Peña-González y Torres-Peña, 2025). A través de las herramientas, es posible adaptar los contenidos a distintos niveles de complejidad, estilos de enseñanza y necesidades específicas de los estudiantes, contribuyendo así a una enseñanza más personalizada e inclusiva.

Asimismo, la IAGen permite generar ejercicios, explicaciones detalladas, representaciones visuales y soluciones paso a paso, elementos que favorecen la comprensión de conceptos abstractos

y fortalecen el enfoque disciplinar con un alto grado de rigor conceptual. De manera que el aprendizaje personalizado facilita la comprensión de conceptos difíciles y permite que los estudiantes progresen según su propio ritmo, lo que contribuye a mejorar su desempeño académico en general (Villena, et al., 2024).

En ese sentido, en la interacción en las aulas con estas tecnologías se evidencia un recurso valioso y útil para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje que promuevan un acercamiento más significativo y contextualizado al conocimiento matemático.

Uno de los beneficios significativos del uso de la IAGen en el área de las matemáticas es su capacidad para mantener un enfoque estrictamente disciplinar, facilitando la enseñanza y el aprendizaje con altos niveles de precisión, como lo presenta la IAGen Magic School (Figura 6).

Figura 6

Actividades para el reconocimiento de ángulos propuestas por la IAGen Magic School

Plan de Lección: Identificación y Uso de Ángulos en Figuras

OBJETIVO DE APRENDIZAJE:
Los estudiantes serán capaces de identificar, representar y utilizar ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.

EVALUACIONES:
Los estudiantes completarán una actividad práctica donde identificarán y representarán diferentes tipos de ángulos en figuras dibujadas, así como en situaciones de la vida real. Se evaluará su capacidad para explicar y demostrar el uso de ángulos.

PUNTOS CLAVE:

- **Definición de Ángulo:** Un ángulo es la figura formada por dos rayos que tienen un punto en común llamado vértice.
- **Tipos de Ángulos:** Agudos, rectos, obtusos y llanos.
- **Medición de Ángulos:** Usar transportadores para medir ángulos en grados.
- **Aplicaciones de Ángulos:** Identificar ángulos en objetos cotidianos y en situaciones dinámicas como deportes o arquitectura.
- **Importancia de los Ángulos:** Comprender cómo se utilizan en la vida diaria y en diferentes profesiones.

Nota. Captura generada de la herramienta *Magic School*. Elaboración propia.

A través de la Figura 6 se puede notar que la IAGen *Magic School* a partir de estándares alineados con el reconocimiento de los ángulos, propone actividades guiadas y contextualizadas

que permiten aplicar el conocimiento, así facilitar la comprensión significativa y práctica del tema. No obstante, sigue siendo esencial la supervisión y validación del contenido generado, en aras de buscar la pertinencia, exactitud y la coherencia con los objetivos que se propongan en los currículos, de manera que se pueda garantizar que las soluciones a propuestas representen los principios matemáticos formales.

En este marco, el rol docente no se limita al uso instrumental de la tecnología, pues eso recae en prácticas tradicionales del conocimiento a pesar de utilizar tecnologías innovadoras, sino que su papel sigue siendo clave para la mediación pedagógica, pues se encarga de seleccionar adecuadamente los recursos, contextualizar los contenidos y guiar a los estudiantes en la interpretación crítica de los resultados ofrecidos por las distintas herramientas. Solo aportes de Villamar et al. (2024) “Se necesitan programas de formación continua que equipen a los docentes con habilidades necesarias para utilizar las herramientas de IA de manera efectiva y pedagógicamente sólida (p.20). Pues, se reconoce que es la capacitación docente la que debe ocupar un lugar central en toda estrategia que busque la incorporación de la IAGen en el ámbito educativo.

Por otra parte, es crucial profundizar en el estudio de sesgos algorítmicos presentes en las herramientas, de manera que se puedan diseñar estrategias que permita reducir su impacto, transparencia en el funcionamiento y participación activa de equipos diversos de expertos (Villamar, et al., 2024). Además, la intervención docente puede asegurar que el uso de la IAGen no reemplace el pensamiento matemático, sino que por el contrario pueda potenciar mediante procesos reflexivos, argumentativos y estructurados que promuevan una comprensión profunda del conocimiento.

En el marco de una enseñanza orientada en el desarrollo integral del pensamiento matemático, la planeación didáctica debe considerar los distintos niveles cognitivos que intervienen en el proceso de aprendizaje. Particularmente en Matemáticas, no basta con proponer actividades centrada en la memorización de fórmulas o en aplicación mecánica de procedimientos, por el contrario, es necesario del diseño de las experiencias que estimulen habilidades cognitivas de orden superior, tales como el análisis, la evaluación crítica de resultados y la creación de nuevas estrategias de resolución. En la Figura 7 se observa como la IAGen *Teachermatic* plantea objetivos de aprendizaje orientados al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como el análisis, la síntesis y la evaluación, mediante la resolución de problemas matemáticos. Además, se destaca un apartado dedicado a la diferenciación, en el cual se proponen diversas estrategias para abordar estos objetivos, considerando las necesidades específicas de los estudiantes en el aula.

Nota. Captura generada de la herramienta *Teachermatic*. Elaboración propia.

En este sentido, se pueden evidenciar que la IAGen ayuda a la diversificación de diferentes tipos de tareas y desafíos que se plantean en el aula. A través de la generación automática de problemas con distintos niveles de complejidad. Se pueden encontrar con IAGen que permite proponer situaciones que invitan a los estudiantes a pensar críticamente, a construir sus propios métodos de solución y a reflexionar sobre los procesos matemáticos involucrados.

Es así como, se favorece un aprendizaje más profundo, activo y significativo, alineado con el objetivo de desarrollar competencias en los estudiantes.

Figura 7

Objetivos de aprendizaje enfocadas en habilidades cognitivas superiores propuestos por Teachermatic.

Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas matemáticos en situaciones prácticas.
- Fomentar habilidades de análisis, síntesis y evaluación a través de problemas matemáticos contextualizados.
- Promover la colaboración y discusión entre pares para resolver problemas matemáticos.
- Incrementar la confianza en el uso de estrategias matemáticas innovadoras.

Diferenciación

- Proveer apoyo adicional (como ejemplos guiados) para estudiantes que necesiten ayuda adicional en la resolución de problemas.
- Ofrecer extensiones de los problemas para los estudiantes más avanzados, desafiándolos con preguntas de análisis profundo.
- Usar manipulativos matemáticos (como bloques o fichas) para los estudiantes que necesitan apoyo visual o concreto.
- Incluir actividades colaborativas para permitir a los estudiantes discutir y compartir estrategias.

Una enseñanza matemática efectiva y exitosa requiere estar anclada en contextos reales que otorguen significado al aprendizaje, facilitando así una comprensión profunda y funcional del conocimiento. La modelación matemática como estrategia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares cumple una función clave, ya que le permite al docente integrar el entorno físico y social en el diseño de actividades basadas en situaciones problemáticas relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes (Herazo, et al., 2021) En este sentido, la IAGen ofrece la posibilidad de generar y crear situaciones problema contextualizadas, en donde se toma como base en fenómenos reales de tipo social, científico o económico, lo que permite crear una conexión en el aprendizaje matemático con situaciones significativa para los estudiantes.

La Figura 8 ilustra cómo la herramienta basada en IAGen *COMENIO* se plantea situaciones reales que dan lugar a proceso de modelación matemática, En esta propuesta, se evidencia la conexión entre el pensamiento matemático y contextos auténticos, lo que permite al estudiante

aplicar conceptos matemáticos a la resolución de problemas vinculados a su entorno. Estos escenarios auténticos no solo propician la aplicación práctica de conceptos matemáticas, sino que también fortalecen el pensamiento matemático aplicado y fomentando el desarrollo de competencias transversales, como el análisis crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas, al integrar teoría y práctica mediante el uso de tecnologías emergentes, se favorece una educación matemática más significativa, pertinente y alineada con los desafíos del mundo actual.

Figura 8

Planteamiento de situaciones reales para la modelación mediante la herramienta COMENIO

Situaciones Problemas Matemáticas para 1° de Primaria

Ejemplo 1: La Compra de Manzanas

En una tienda, cada manzana cuesta 3 pesos. Si Sofia quiere comprar 4 manzanas, ¿cuánto dinero necesita llevar?

Modelo matemático: Para resolver este problema, los estudiantes deben entender la multiplicación. Pueden usar dibujos de manzanas o contar con sus dedos para visualizar la situación. Calcular 3 pesos por 4 manzanas les ayudará a practicar la multiplicación.

Justificación: Esta situación está relacionada con la vida cotidiana de los estudiantes, ya que todos han ido a una tienda y pueden entender la importancia de saber cuánto cuesta algo al comprar.

Nota. Captura generada de la herramienta *COMENIO*. Elaboración propia.

Además de promover la contextualización del aprendizaje, con ayuda de la IAGen se puede favorecer la integración de las Matemáticas con otras áreas del conocimiento, como las Ciencias Naturales, la Tecnología y el Arte. El enfoque interdisciplinario permite a los estudiantes aplicar saberes de distintas áreas, como usar matemáticas en problemas de ingeniería o ciencia en el diseño artístico. Es clave que estas conexiones sean claras y relevante para dar sentido al aprendizaje (Di Balsi et al., 2024), puesto que, gracias a la capacidad de generar contenidos personalizados y

pertinentes, se pueden diseñar situaciones de aprendizaje interdisciplinarias que reflejan la complejidad del mundo real, de manera que se amplía el horizonte de aplicación de los conceptos matemáticos y se potencia la comprensión de fenómenos desde una perspectiva holística (Figura 9).

Figura 9

Actividad interdisciplinaria propuesta por la herramienta COMENIO en grado primero

2. Construcción de un Jardín

Los alumnos diseñarán un pequeño jardín en el aula o en casa utilizando cajas de cartón o papel. Cada grupo medirá el espacio que tienen disponible, calculando cuántas macetas pueden incluir en base a medidas simples (alto, ancho y largo). Esto les permitirá practicar la medición y el concepto de área.

Este ejemplo se puede incluir en la planificación al permitir que los alumnos usen reglas y medidas para aplicar la matemática en un proyecto real. La justificación se basa en que, al trabajar con medidas y planificación, los estudiantes están desarrollando habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Nota. Captura generada de la herramienta *COMENIO*. Elaboración propia.

Asimismo, este enfoque favorece la transferencia de conocimientos entre disciplinas, promoviendo un aprendizaje más significativo, de igual manera, el permitir que los estudiantes comprendan la utilidad y relevancia de las matemáticas en contextos diversos, se fortalece la construcción de aprendizajes significativos y coherentes con su realidad sociocultural. En la Figura 9 se observa cómo la misma herramienta de IAGen *COMENIO* propone una actividad integrada que articula diversas disciplinas, se toma como base el nivel del primer grado y se fundamenta su enfoque desde una perspectiva interdisciplinaria. En consecuencia, la incorporación de la IAGen en la planeación contribuye de manera sustantiva al desarrollo de competencias integradas, necesarias para enfrentar los retos de una sociedad cada vez más interconectada y demandante de soluciones innovadoras y fundamentadas.

A pesar del avance y la presencia cada vez más evidente de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, persiste una limitada incorporación del trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos, lo cual representa una oportunidad desaprovechada para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. El desarrollo cognitivo de los estudiantes y su formación integral se fortalecen mediante un aprendizaje cooperativo y progresivo (Zabala y Novoa, 2023). Este componente resulta fundamental, ya que el trabajo en equipo no solo favorece el pensamiento lógico y la argumentación matemática, sino que también fortalece habilidades transversales como la comunicación.

En este contexto, la IAGen (Figura 10) puede desempeñar un papel mediador clave al facilitar la creación de entornos digitales interactivos que promuevan la colaboración entre estudiantes. No obstante, el impacto de estas herramientas dependerá en gran medida del rol comprometido y reflexivo del docente, quien es el encargado de diseñar y orientar estrategias pedagógicas que fomenten la participación conjunta y significativa.

Figura 10

Articulación del aprendizaje colaborativo en propuestas interdisciplinarias con COMENIO

Propósito
<p>En esta clase aprenderemos a resolver problemas matemáticos en equipo, usando nuestras ideas y decisiones para encontrar soluciones que nos ayuden a entender mejor cómo los números y las situaciones de nuestra vida cotidiana funcionan juntos, fomentando la colaboración, la autonomía y el respeto entre todos.</p>

Nota. Captura generada de la herramienta *COMENIO*. Elaboración propia

La Figura 10 muestra que el propósito planteado por la IAGen *COMENIO*, está orientado al fortalecimiento del aprendizaje colaborativo, lo cual se refleja de manera coherente en las actividades diseñadas. Así, propuestas como debates matemáticos, proyectos interdisciplinarios

compartidos o laboratorios virtuales colaborativos pueden convertirse en espacios auténticos para el aprendizaje, donde el uso pedagógico de la IAGen potencie tanto la construcción colectiva del conocimiento como el desarrollo integral de los estudiantes.

En síntesis, la incorporación de la IAGen en la enseñanza de las matemáticas representa una oportunidad valiosa para transformar las prácticas pedagógicas, en donde el aprendizaje un proceso más contextualizado, interdisciplinar, colaborativo e inclusivo. Según Coy et al (2024) La IA, al adaptarse a las necesidades individuales y fomentar interés por las matemáticas, se consolida como una herramienta clave para transformar la educación y prepara a los estudiantes frente a los retos del mundo tecnológico. No obstante, su implementación efectiva exige una reflexión profunda sobre el rol del docente como diseñador de experiencias significativas, mediador de tecnologías emergente y formador en competencias éticas y digitales.

Al integrar la IAGen con la intencionalidad pedagógica, como una de las partes fundamentales de la planeación didáctica, se fortalece el pensamiento aplicado y se promueve una educación más equitativa, crítica y alineada con los desafíos del mundo contemporáneo. Así, se configura un escenario educativo en el que la tecnología no sustituye la labor docente, sino que la potencia, favoreciendo aprendizajes más relevantes, integrales y comprometidos con la transformación social

5.3 La planeación didáctica en el área de Ciencias desde la IAGen

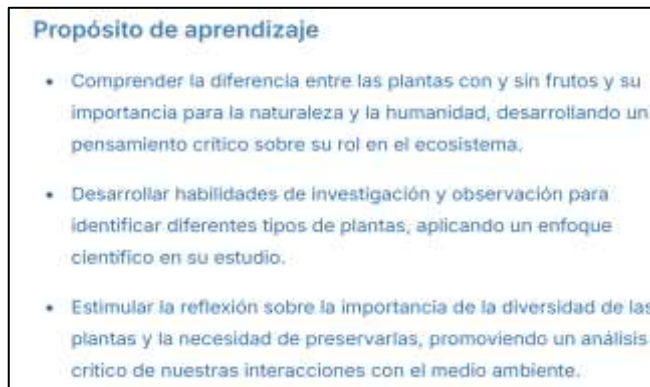
La integración de tecnologías como la IAGen en el ámbito educativo debe ir más allá de la reproducción de contenidos o la resolución de problemas científicos. Es crucial que las estrategias de enseñanza contemplen niveles cognitivos que impulsen el desarrollo de habilidades superiores, tales como el análisis, la síntesis, la evaluación y la creación. Estas habilidades permiten que los estudiantes no solo comprendan los conceptos, sino que los apliquen críticamente en la resolución

de situaciones complejas y contextualizadas. La educación mediada por la IA facilita el desarrollo de habilidades tecnológicas clave para el futuro, pero es fundamental que los programas formativos logren un equilibrio entre la automatización, el pensamiento crítico y el aprendizaje personalizada (Guazha-Plasencia, et al., 2025). En consecuencia, es importante diseñar actividades que activen estos niveles, enmarcada en la Taxonomía de Bloom o enfoques similares, fortalece la autonomía del aprendizaje y estimula una comprensión más profunda y duradera del conocimiento científico. El desarrollo del pensamiento científico, entendido como la capacidad para formulación de hipótesis, análisis de datos y establecimiento conclusiones fundamentadas, está estrechamente ligado al pensamiento crítico.

La Figura 11 muestra cómo, en la herramienta IAGen *Teachy*, las propuestas de aprendizaje se orientan al desarrollo del pensamiento crítico, se fundamenta en el pensamiento crítico a partir de una temática contextualizada. En este marco, estas herramientas ofrecen un potencial, ya que pueden generar simulaciones, modelos predictivos y análisis automatizados de información.

Figura 11

Desarrollo del pensamiento crítico en propuestas contextualizadas de IAGen Teachy



Nota. Captura generada de la herramienta *Teachy*. Elaboración propia

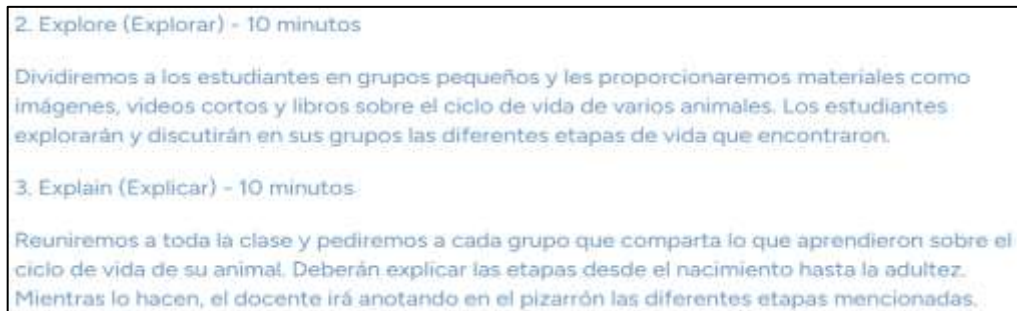
No obstante, es importante reconocer que no todas estas herramientas tienen el mismo nivel de sofisticación ni garantizan automáticamente el desarrollo de dichas competencias. Algunas

aplicaciones permiten a los estudiantes diseñar estrategias y tomar decisiones informadas, mientras que otras se limitan a ofrecer respuestas cerradas. Es importante asegurar entornos educativos centrados en aprendizajes significativos favorece el desarrollo de competencias científicas, como las habilidades para establecer relaciones simples y complejas, analizar diversas perspectivas, estimular el pensamiento divergente, razonar, cuestionar, criticar y fortalecer la autonomía intelectual (Carvajal-Sánchez, et al., 2023). Por ello, se requiere una selección crítica y pedagógicamente fundamentada de las tecnologías a utilizar en el aula, con el fin de potenciar aprendizajes auténticos y el desarrollo de competencias científicas.

Si bien es evidente el avance en el uso de aplicaciones digitales que permiten abordar contenidos desde un enfoque disciplinar, ajustándose a diferentes niveles, estilos de aprendizaje y contextos educativos, se observa una limitada incorporación de dinámicas colaborativa en el aula, particularmente en la resolución de problemas. En la Figura 12 se observa que, si bien la IAGen *COMENIO* propone estrategias de aprendizaje colaborativo, su efectividad depende de una adecuada adaptación al contexto y a las características particulares de los estudiantes.

Figura 12

Condicionalidad del aprendizaje colaborativo en COMENIO



Nota. Captura generada de la herramienta *COMENIO* según el contexto y las características del grupo. Elaboración propia

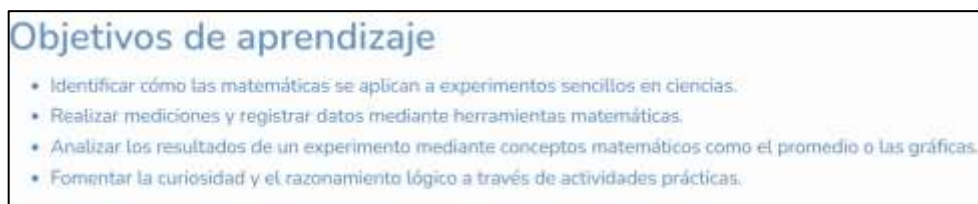
Este vacío representa una barrera para el desarrollo integral del estudiante, ya que el trabajo en equipo no solo enriquece la comprensión científica, sino que también fortalece habilidades como la argumentación, la toma de decisiones colectivas y la comunicación efectiva. La enseñanza de las Ciencias Naturales se enfoca en tres aspectos clave: la actualización digital del perfil docente, el aprovechamiento de las nuevas posibilidades que ofrece la IA y la implementación de metodologías efectivas tanto para enseñar como para evaluar el aprendizaje (Ramírez, 2024). En este sentido, el rol del docente es fundamental para diseñar propuestas pedagógicas que integren el trabajo colaborativo mediado por herramientas tecnológicas, promoviendo espacios en los que los estudiantes aprenden a construir conocimiento de manera conjunta, a través de proyectos, debates o retos compartidos.

Las herramientas digitales orientadas al área de Ciencias, especialmente aquellas que se enfocan en la simulación de fenómenos, el análisis de datos y la experimentación virtual, han demostrado ser altamente útiles para fortalecer la enseñanza disciplinar. Sin embargo, su uso muchas veces se mantiene un enfoque técnico y contenido centrista, dejando de lado oportunidades para la transversalidad y el abordaje de problemas desde una perspectiva más holística.

Integrar estas herramientas en proyectos interdisciplinarios, vinculadas con áreas como las Matemáticas, la Tecnología y la Educación Ambiental, puede contribuir a una comprensión más amplia y contextualizada de conocimiento, y a la formación de estudiantes capaces de enfrentar los desafíos reales de manera crítica y creativa. Como se puede ver en la Figura 13, la *IAGen Magic School* propone objetivos de aprendizaje orientada hacia la integración de saberes Matemáticos y conceptos de las Ciencias.

Figura 13

Integración de saberes matemáticos y científicos en los objetivos de aprendizaje de la IAGen Magic School



Nota. Captura generada de la herramienta *Magic School*. Elaboración propia

Los docentes necesitan fortalecer procesos formativos que les permitan convertir el conocimiento teórico en aprendizaje aplicables y sostenibles a lo largo del tiempo (Cobos-Velasco, et al., 2019). La tecnología, por sí sola, no garantiza una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el verdadero potencial se alcanza cuando es mediada pedagógicamente por docentes que diseñan experiencias de aprendizaje significativas, inclusivas y orientadas al desarrollo de competencias del siglo XXI.

Desde esta perspectiva, se requiere una planificación cuidadosa que garantice la equidad en el acceso, la formación en competencias digitales, el desarrollo ético y la capacidad de utilizar estas herramientas de forma crítica y reflexiva. Además, es fundamental que los docentes evalúen de manera constante el impacto de la tecnología en el aprendizaje, ajustando sus estrategias según las necesidades de sus estudiantes y los objetivos educativos propuestos.

5.4 Desafíos en la planeación didáctica de Matemáticas y Ciencia al usar IAGen

La integración de herramientas basadas en IAGen en la enseñanza, particularmente en el área de Matemáticas y Ciencias, exige más que su simple aplicación técnica, ya que requiere una profunda reflexión pedagógica y metacognitiva. Sin embargo, en muchos casos, este proceso de reflexión no se da de forma sistemática ni consciente. La ausencia de esta dimensión crítica limita

el potencial transformador de la tecnología en el aula, ya que los docentes y estudiantes no analizan los procesos de pensamientos involucrados, ni cuestionan las decisiones tomadas con el apoyo de la IA. Por lo tanto, se vuelve urgente fomentar espacios de formación docente donde se promueva una mirada crítica sobre el uso de la tecnología, que permita valorar no solo el qué se hace, sino el por qué y el para qué, fortaleciendo así la capacidad de tomar decisiones pedagógicas informadas y contextualizadas. La incorporación adecuada de la IA en la educación demanda una preparación sólida por parte del docente, quienes deben estar capacitados para emplear estas herramientas con criterio pedagógico y de forma reflexiva (Guzmán, 2025).

Una de las habilidades emergentes en el uso pedagógico de la IAGen es el diseño de *prompts* efectivos, estas instrucciones o preguntas determinan en gran medida la calidad y pertinencia de las respuestas generadas por la IA, y, por tanto, influyen directamente en la posibilidad de llevar a cabo una planeación educativa sólida y contextualizada. Algunas plataformas ofrecen guías o plantillas prediseñada, mientras que otras requieren una mayor precisión y creatividad por parte del usuario.

En este sentido, es fundamental formar a los docentes en el arte de diseñar buenos *prompts*, que no solo cumplan con los requerimientos curriculares, sino que también estimulen el pensamiento crítico y permitan adaptar los contenidos a las características de grupo de estudiantes. La IAGen puede optimizar la planificación docente, siempre que se acompañe de un uso estratégico del *prompting*, evaluación crítica de resultados y acceso equitativo a herramientas y formación (Rodríguez, 2025). Esta competencia técnica y pedagógica se convierte, por tanto, en una condición esencial para aprovechar el potencial real de la IAGen en el ámbito educativo.

Uno de los riesgos más relevantes al utilizar herramientas de IAGen en contextos culturales distintos al contexto de Latinoamérica, es la posible descontextualización de los enfoques de

inclusión y equidad. Muchas de estas tecnologías han sido desarrolladas con marcos conceptuales y valores propios de los países en los que fueron creadas, lo cual puede generar sesgos o representaciones que no se ajustan a las realidades socioculturales de otros contextos.

Esto es especialmente crítico cuando se busca integrar principios de justicia social y atención a la diversidad en las enseñanzas. Aunque la IA ofrece ventajas en la creación de recursos educativos, aún enfrenta retos significativos. Como la desigualdad en el acceso a la tecnología, especialmente en países en desarrollo, donde la brecha digital limita su implementación efectiva (Morillo, et al., 2024). Por ello, se vuelve indispensable seleccionar herramientas que hayan sido diseñadas en contextos cercanos o, al menos, adaptarlas mediante un análisis crítico y situado. Esta tarea requiere una revisión consciente por parte del docente para filtrar y mediar no solamente pedagógico, sino que también cultural, pues se encarga que el discurso generado por la IA sea coherente con los principios pedagógicos y las necesidades de la comunidad educativa.

A pesar de sus múltiples beneficios, la IA no está exenta de errores o limitaciones en la generación de contenido. En el contexto educativo, es necesario reconocer que puede ofrecer respuestas incorrectas, imprecisas o incluso inconsistentes, especialmente cuando se trata de contenidos complejos o altamente especializados. En áreas como las Matemática y las Ciencias, donde la precisión conceptual es clave para la construcción del conocimiento, estos errores pueden tener un impacto significativo.

Por lo tanto, es indispensable que en el ejercicio docente se desarrolle la capacidad de identificar cuando y como pueden surgir fallos en la información proporcionada por la IAGen y cuando esta es capaz de prever sus propios errores. Es necesario que los docentes reciban formación que les permita enseñar a los estudiantes los beneficios del uso de las herramientas tecnológicas, favoreciendo así su incorporación efectiva en el desarrollo de las distintas asignaturas

(Cobos-Velasco, et al., 2019). Esta vigilancia crítica debe acompañarse de un proceso de verificación constante, que fortalezca el rol del docente como garante de la calidad educativa y como constructor activo del conocimiento junto a los estudiantes. El cumplimiento de las funcionalidades que ofrecen las herramientas digitales no debe confundirse con la calidad del contenido que se produce. Muchas veces, una herramienta puede parecer completa en términos técnicos, ya que tiene gran capacidad de generar gráficos, resolver ecuaciones o integrar diversas fuentes de información, pero puede carecer de profundidad conceptual, rigor académico o pertinencia pedagógica.

En este punto, la figura del docente vuelve a la clase, ya que la intervención desde la reflexión crítica y formativa le permite evaluar con validez el contenido que se genera, adaptarlo al contexto educativo y enriquecerlos con sus competencias profesionales. Es fundamental asumir una mirada crítica y reflexiva al incorporar estas tecnologías, con el objetivo de potenciar sus ventajas y reducir al mínimo sus posibles riesgos (Guazha-Plasencia, et al., 2025). De esta forma, la tecnología no sustituye la labor del docente, sino que exige una mayor experticia en la toma de decisiones, al poner en juego sus habilidades y capacidades en la implementación didáctica.

La integración entre las disciplinas, particularmente entre las Matemáticas y las Ciencias, permite una construcción del conocimiento más robusta, profunda y conectada con la realidad. Al articular conceptos, procedimientos y problemas desde una perspectiva interdisciplinar, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más completa y funcional del mundo que los rodea. En este proceso, las herramientas basadas en IA pueden facilitar la creación de actividades que conecten ambas disciplinas a través de proyectos, simulaciones o resolución de problemas contextualizados. No obstante, esta construcción conjunta del conocimiento requiere una

intencionalidad pedagógica clara y un enfoque didáctico que priorice la articulación conceptual sobre la fragmentación de los contenidos.

Aunque la integración disciplinar promete aprendizajes más significativos, también conlleva ciertos riesgos cuando se hace de manera superficial o sin una base conceptual sólida. Algunas herramientas de IAGen pueden generar actividades que, si bien parecen interdisciplinarias, en realidad presentan un tratamiento aislado o forzado de los contenidos, lo que puede confundir a los estudiantes o limitar la profundidad del aprendizaje. Además, persisten sesgos en los enfoques para los conceptos, lo que puede reforzar estereotipos o invisibilizar ciertas perspectivas. Por ello, es imprescindible que los docentes analicen críticamente las propuestas generadas por la IAGen, asegurándose de que la integración de saberes responda a un diseño pedagógico coherente y a una verdadera articulación epistemológica entre disciplina.

Conclusiones

Esta investigación permitió identificar y analizar de forma sistemática los aportes que ofrecen 32 herramientas de IAGen en los procesos de planificación didáctica, particularmente en asignaturas del enfoque STEM, con énfasis en Ciencias y Matemáticas en EBP. A través de una revisión exhaustiva, se logró reconocer la contribución de estas herramientas no solo a mejorar la eficiencia y la calidad de la planeación, sino también a diversificar las estrategias metodológicas que se pueden implementar. Asimismo, se abordaron aspectos generales relacionados con la estructura de la planeación didáctica, así como elementos específicos vinculados a cada área disciplinar. De igual forma, se analizó el potencial que tiene estas tecnologías para fomentar enfoques interdisciplinarios, capaces de articular saberes de manera coherente.

En este marco, se evidenciaron tanto beneficios, como la optimización del tiempo y el acceso a recursos variados; como también desafíos asociados a la falta de contextualización, posibles sesgos y la necesidad de mediación crítica por parte del docente. Por lo tanto, se concluye que, si bien representan una oportunidad valiosa para innovar la práctica educativa, requieren ser utilizadas desde una perspectiva reflexiva, fundamentada en principios didácticos, pedagógicos, disciplinares e interdisciplinares, que permitan su integración significativa y pertinente en los contextos educativos reales.

El análisis de las herramientas de IAGen aplicadas a los procesos de la planificación didáctica evidencia con claridad que estas tecnologías constituyen un recurso pedagógico con alto potencial para transformar la enseñanza en la sociedad actual. Entre los principales aportes se destaca la optimización del tiempo en la preparación docente, la generación de recursos didácticos diversos, así como la sugerencia de metodologías activas centradas en el estudiante, que favorecen el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y autonomía. Además,

permiten ampliar las posibilidades para el diseño curricular al facilitar enfoques interdisciplinarios, inclusivos y más conectados con la realidad social y cultural de los estudiantes.

No obstante, estos beneficios conviven con limitaciones significativas, puesto que las propuestas generadas por la IA suelen carecer de una contextualización eficiente y suficiente. Además, presentan contenidos genéricos, estructuras curriculares poco articuladas y enfoques pedagógicos que, en muchos casos, no se sostienen sobre fundamentos teóricos sólidos. Ante ello, se concluye que la clave de la efectividad radica en la mediación crítica y reflexiva del docente. Siendo este el profesional quien, desde su juicio pedagógico, selecciona, adapta y resignifica los contenidos producidos por estas herramientas, en función de las necesidades del grupo, del contexto sociocultural y de los propósitos formativos definidos.

La integración de herramientas en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias dentro del enfoque STEM requiere más que una aplicación técnica, pues demanda que los docentes cuenten con competencias para el diseño de *prompts* adecuados, validar críticamente la información generada y adaptar los materiales al contexto y las necesidades de sus estudiantes. Sin una base teórica sólida y una mirada pedagógica crítica, existe el riesgo de caer en una descontextualización de los contenidos o en enfoques poco significativos. Para ello, se hace fundamental una formación docente en competencias digitales críticas e interdisciplinarias que permita aprovechar estas herramientas desde una perspectiva ética, situada y coherente con las demandas actuales de una educación pertinente, inclusiva y transformadora.

Se identifican diversas líneas futuras de investigación que podrían enriquecer el campo educativo en relación con el uso de estos apoyos digitales inteligentes para la enseñanza. Una de ellas es la exploración de su potencial en la formación docente, particularmente en el fortalecimiento de competencias en áreas tecnológicas, como se ha mencionado, es necesario

promover una integración más efectiva y crítica de estas herramientas en la práctica pedagógica. Asimismo, se plantea la necesidad de ampliar el enfoque más allá de la planeación didáctica, incorporando nuevas categorías de análisis como, la construcción de ciudadanía digital, ya que diversas perspectivas permitirían comprender de forma más integral el impacto de la IAGen en los procesos educativos y abrir nuevas posibilidades para su uso pedagógico con sentido y pertinencia.

Se recomienda que el uso de estas herramientas en el ámbito educativo esté acompañado de una regulación ética clara, tanto para los docentes como para los estudiantes, de manera que se pueda garantizar un uso responsable y reflexivo. Además, es fundamental establecer criterios de inclusión que prioricen herramientas accesibles, gratuitas y con capacidad de análisis pedagógico integral, ya que muchas opciones disponibles presentan limitaciones al centrarse únicamente en una disciplina o no permiten identificar adecuadamente los elementos necesarios para una evaluación crítica.

Como cierre del trabajo, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio, en primero lugar se encuentra el acceso a herramientas con versiones completas, puesto que muchas funciones más avanzadas solo están disponibles en modalidades de pago, lo cual limita una evaluación más profunda. Asimismo, gran parte de los antecedentes revisados se centraron exclusivamente en herramientas ampliamente conocidas, como *ChatGPT*, sin explorar nuevas aplicaciones que circulan en entornos digitales, como las redes sociales. A esto se suma la constante evolución del campo de la IA, donde surgen nuevas plataformas con mayor precisión, funcionalidad y capacidad de personalización. Esto lleva a reflexionar sobre la necesidad de mantener una actualización permanente en futuras investigaciones, para evitar que los hallazgos queden anclados en tecnologías que rápidamente pueden volverse obsoletas, y así garantizar que los aportes sigan siendo pertinentes y útiles en contextos educativos cambiantes.

Referencias Bibliográficas

- 4Docent.es. (n.d.). <https://app.4docent.es/login>
- Aidemia. (n.d.) https://aidemia.co/app.php?utm_method=forward
- Agazzi, E (2004). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. Revista Empresa y Humanismo, 2(2), 241-242. <https://dadun.unav.edu/server/api/core/bitstreams/5ed81ec8-7527-464e-b016-818b2d0ce0c6/content>
- Alsina, A. (2014). Procesos matemáticos en Educación Infantil: 50 ideas clave. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 86, 5-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4758940>
- Arista, M., Soto, F., Trujillo, Q., y Díaz, J. (2025). La inteligencia artificial como herramienta educativa universitaria: una revisión bibliográfica narrativa. IGOBERNANZA, 8(29), 150–165. <https://igobernanza.org/index.php/IGOB/article/view/398/836>
- Ascencio, C. (2016). Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 14(3), 109-130. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55146042006.pdf>
- Auto Classmate. (n.d.) <https://autoclassmate.io/>
- Ávalos, A., Villagómez, A., y Castillo, G. (sf). Pláticas con IA en el contexto de la investigación y la formación de docentes de matemáticas y ciencias. Actas del Congreso SOMIDEM https://somidem.org.mx/admin/storage/Castillo_Pena_GTT10.pdf
- Balacheff, N. (1993). Artificial intelligence and mathematics education: Expectations and questions. Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Education (AIED 1993), 1–17. <https://telearn.hal.science/hal-00190342v1>

- Blasco, J. (2024). Utilización de la inteligencia artificial generativa para la creación de programaciones y unidades didácticas [Trabajo de fin de máster, Universidad Miguel Hernández]. Repositorio RediUMH. <https://dspace.umh.es/handle/11000/32728>
- Brisk Teaching. (n.d.). https://www.briskteaching.com/ai-tools-for-teachers?from=onboarding_login
- Bosch, H., Di Blasi, M., Pelem, M., Bergero, M., Carvajal, L., y Geromini, N. (2011). Nuevo paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática. Avances en ciencias e ingeniería, 2(3), 131-140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3752199>
- Califica. (n.d.) <https://califica.ai/>
- Cajamarca, W., y Soto, E. (2025). Evaluación del impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de los estudiantes de educación primaria. Polo del conocimiento, 10(1), 2432–2446. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8980/pdf>
- Calle, S. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 1865-1879. https://www.researchgate.net/publication/372802448_Disenos_de_investigacion_cualitativa_y_cuantitativa
- Camacho-Tamayo, E., y Bernal-Ballen, A. (2024). Evaluación de una estrategia de formación STEAM m-learning para docentes científicos mediante Krikpatrick. I+D Revista de Investigaciones, 20(1), 25-37. <http://sievi.udi.edu.co/ojs/index.php/ID/article/view/424/528>
- Carvajal-Sánchez, P., Gallego-Henao, A., Vargas-Mesa, E., y Arroyave-Taborda, L. (2023). Competencias científicas en niños y niñas de primera infancia. Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal), 27(1), 1-17. <https://share.google/nKCb21FXHua5UWGFf>

- Casar, J. (2023) Inteligencia artificial generativa. Anales de la Real Academia de Doctores de España, 8(3), 475-489. <https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2001%20-%20ED%20-%20CASAR.pdf>
- Castro, H y Orellana, C (2024) Alfabetización con herramientas de la IA: estudio de caso para la creación de actividades didácticas. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, (37), 52-62. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/168202>
- ClassX. (n.d.). <https://classx.org/>
- Claude. (n.d.). <https://claude.ai/new>
- Cobos-Velasco, J., Jaramillo-Naranjo, L., y Vinueza-Vinueza. (2019). Las competencias digitales en docentes y futuros profesionales de la universidad Central del Ecuador. Revista Cátedra, 2(1), 72-91. https://www.researchgate.net/publication/336031886_Las_competencias_digitales_en_docentes_y_futuros_profesionales_de_la_Universidad_Central_del_Ecuador
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades Boletín de la institución libre de enseñanza, 72(1), pp. 17-40. https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQOD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensenar_con_tic.pdf
- COMENIO. (n.d.). <https://www.comenio.ai/>
- Cordero, M. (2024). Inteligencia artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa, 4(1), 193–207. <https://editic.net/journals/index.php/ripie/article/view/166/153>

- Cordón, O. (2023) Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. RIITE Revista interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 15, 16-27. <https://revistas.um.es/riite/article/view/591581/350951>
- Córdova, D., Romero, J. López, R., García, M., y Sánchez, D. (2024) Desarrollo de competencias digitales docentes mediante entornos virtuales: una revisión sistemática. Apertura (Guadalajara, Jal.), 16(1), 142-161 <https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v16n1/2007-1094-apertura-16-01-142.pdf>
- Coy, G., Fuel, A., Durán, V., y Coloma, J. (2024). La inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de la matemática. Conocimiento global, 9(1), 234-242. <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/357/231>
- Creswell, J. (1994). Diseño de Investigación, aproximaciones cualitativas y cuantitativas. Diseño de Investigación. Aproximaciones Cualitativas y Cuantitativas. Sage, pp. 143–171. <https://share.google/sWrDFLG8a5TtlmHgm>
- De Angelis, S., Perillo, L., Aubert, E., Cherbavaz, M., Andreoli, S. (2024). Estrategias de enseñanza con IAGen como oportunidades de catalización de la integridad académica. *Trayectorias Universitarias*, 10(19), 1-16. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/175851/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Deng, X., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis and systematic review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. *Sustainability*, 15(2940), 1-19. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/4/2940>
- Delgado de Frutos, M., Campo-Carrasco, L., Sainz de la Maza, M. y Extabe-Urbieto, J.M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones

- de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/577211/356891>
- Di Blasi, M., Fasce, C., y Santos, S. (2024) Educación STEAM en tiempo de inteligencia artificial. Editorial Duken. https://www.researchgate.net/publication/385717722_EDUCACION_STEAM_en_tiempos_de_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_GENERATIVA
- Díaz-Barriga, A (2011) Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(2), 3-24. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v2n5/v2n5a1.pdf>
- Díaz-Barriga, A. (2013). TIC en el trabajo del aula: Impacto en la planeación didáctica. *Revista iberoamericana de educación superior*, 4(10), 3-21. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v4n10/v4n10a1.pdf>
- Durán, F., Mora, B., Basurto, M., Barcia, D., y Rosales, F. (2024). Desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes de educación primaria a través de la enseñanza de habilidades cognitivas con apoyo de inteligencia artificial. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 2718–2730. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9540926>
- Duo-Terron, P., Hinojo-Lucena, F, J., Moreno-Guerrero, A, J., & López-Núñez, J, A. (2022) STEAM in Primary Education. Impact on Linguistic and Mathematical Competences in a Disadvantaged context. *Frontiers in Education*, 7, 1-14. <https://share.google/Xh25pQ3moz8sxCHYZ>
- Eduaide. (n.d.). <https://www.eduaide.ai/>

Education Copilot. (n.d.). <https://educationcopilot.com/>

Educator Lab. (n.d.). <https://www.educatorlab.org/>

Flinn, E. Mulligan, A. y Thompson, H. (2022). Ideas STEM para primaria: más de 60 actividades que combinan matemáticas, ciencia, diseño y tecnología. Narcea Ediciones. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.uis.edu.co/es/lc/uis/titulos/219649>

Forero-Corba, W., y Negre, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27(1), 1–21. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331475280017/331475280017.pdf>

Gangotena, G., Yuctor, A., Arias, M, J., López, E., y Luna, P. (2023) Recursos digitales con Inteligencia Artificial para mejorar el Aprendizaje de los Estudiantes de Primaria. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 1463-1481. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6967/10594>

García-Peñalvo, F., Llorens-Largo, F., y 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), 1–25. <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/37716/27872>

García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. Education in the Knowledge Society (EKS), 25, 1-10. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/eks/article/view/31942/29742>

García, V., Mora, A., y Ávila, J. (2020) La inteligencia artificial en la educación. Revista Dominio de las Ciencias, 6(3), 28-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231632>

- Génova, E. (2024) El lugar de la educación en la era de la IA: Reflexiones desde una perspectiva crítica. Boletín SIED, (10), 93-98. <https://revista.mdp.edu.ar/boletin/article/view/154/162>
- Guazha-Plasencia, J., Torres-Pérez, A., Nivelá-Cornejo, M., y Alzate-Peralta, L. (2025) Inteligencia Artificial (IA) como estrategia didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales. MQRInvestigar, 9(1). 1-36. <https://mqrinvestigar.com/2025/index.php/mqr/article/view/297/6898>
- Gutiérrez, M. (2025, del 2 al 7 de noviembre). Explorando la geometría con GeoGebra e inteligencia artificial: Un enfoque innovador para la Educación primaria [Taller]. IV Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. <https://ponencias.ciaem-redumate.org/cemacyc/article/view/552/99>
- Guzmán, J. (2023) Pensamiento didáctico y práctica docente. PAPIME. <https://www.researchgate.net/publication/372855247> El pensamiento didactico del profesor
- Guzmán, M. (2025) Inclusión educativa y desarrollo profesional en docentes de instituciones educativas de la provincia de Cangallo [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Huancavelica] <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2d276ae5-0cd0-4cd8-b73f-7b21d9fa0747/content>
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? Folios, (44), 165-179. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/RF/article/view/3966/3443>
- HelpMeTeach. (n.d.). <https://helpmeteach.ai/>

- Herazo, J., Pacheco, J., y De la Hoz, E. (2021) Modelación matemática desde la perspectiva contextualizada. Revista boletín REDIPE, 10(8), 463-480.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1421/1334>
- Hernández, S. (2024) Los saberes de los futuros docentes en torno a la planeación didáctica. Revista de investigación educativa de la REDIECH, 15(2119), 1-18.
https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/2119/2174
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill Interamericana Editores
<https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>
- Hoyos, C (2000). Un modelo para investigación documental. Señal Editora.
<https://es.scribd.com/document/406768006/Un-Modelo-Para-Investigacion-Documental-Consuelo-Hoyos-Botero>
- Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. (3.a ed.). Editorial Fundación Sypal. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- IApptitudes. (n.d.).
https://iapptitudes.com/?gad_source=1&gad_campaignid=21616113275&gbraid=0AAA_AACF1RqdSahRMXK1eRgDTP4dxd_s&gclid=Cj0KCQjw8p7GBhCjARIsAEhghZ20WfAn8Dza-f3gf3KiLiYNp1s6x6EQadxew8_UT1N2KqLsYx35Mz0aAnShEALw_wcB
- IDEA. (n.d.). <https://poe.com/IDEA-AI>
- IGNITE Copilot. (n.d.). <https://ignitecopilot.ai/>

- Jara, I., y Ochoa, J. (2020) Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://info-biblioteca.mincyt.gob.ve/wp-content/uploads/2025/03/12.-Usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-autor-Ignacion-Jara-y-Juan-Manuel-Ochoa.pdf>
- Játiva, J., y Beltrán, J. (2020) Uso de la metodología STEAM para motivar a niños y jóvenes el uso de Inteligencia Artificial. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação (RISTI) 42(2), 31-45. <https://www.proquest.com/openview/a44d67c88cfaada206a9123d844a0258/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Learnt. (n.d.). <https://learnt.ai/account-dash?view=Welcome>
- Lesson Plan IA. (n.d.). <https://www.lessonplans.ai/>
- Lidín, C. (2024). Inteligencia Artificial: Tensiones educativas entre la verdad y la verosimilitud de los datos. Digital Education Review, (45), pp. 20–28. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/46553/41913>
- Macías, I., y González, J. (2025). Entre la eficiencia y la ética: uso de la Inteligencia Artificial en la construcción de programas de clase. Revista de Investigación, Formación y Desarrollo, 13(1), 103-117. <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rif/article/view/408/778>
- MagicSchool. (n.d.). <https://www.magicschool.ai/>
- Martínez, A y Figueras, O. (2024). Uso de un chatbot para asesorar a profesores en servicio de educación básica sobre proyectos STEM enfocados en el sentido numérico. Actas del Congreso SOMIDEM 2024, Grupo de Trabajo 10. https://somidem.org.mx/admin/storage/Martinez_Uribe_GTT10.pdf

- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocaranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: Revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93–103.
<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Medina-Zuta, P., Soria-Valencia, E., Ulloa-Guerra, O., y Deroncele-Acosta, A. (2023). Evaluación formativa mediada por analíticas de aprendizaje en la educación STEAM: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Meta: Avaliação*, 15(48), 482-508.
https://www.researchgate.net/publication/374393967_Evaluacion_formativa_mediada_por_analiticas_de_aprendizaje_en_la_educacion_STEAM_una_revision_sistemica_de_la_literatura
- Megaprofe. (n.d.). <https://megaprofe.es/>
- Mero, J y Bailón, M. (2024). Propuesta de mejora del desempeño docente a través de la utilización de herramientas digitales en la Unidad Educativa Luis Felipe Chávez, Ecuador, 2024 [Tesis de maestría, Escuela de Posgrado Newman]. Repositorio Institucional EP Newman.
<https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/1534>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2018). Planeación pedagógica.
<https://contenidos.mineduacion.gov.co/ntg/men/pdf/Planeacion.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (13 de octubre de 2023). IA en el sector educativo: herramienta valiosa para crear soluciones tecnológicas que respondan a los contextos. Recuperando de
<https://www.mintic.gov.co/porta/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/281005:IA-en-el-sector->

[educativo-herramienta-valiosa-para-crear-soluciones-tecnologicas-que-respondan-a-los-contextos](#)

Mireles, J. (2024). Vivencias del profesorado de educación media superior sobre la interdisciplinariedad en la planeación didáctica. En L. Olvera. (Eds.). Investigación educativa desde los saberes docentes. Una perspectiva fronteriza (pp. 128-142). Transdigital. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10103188>

Mistral AI. (n.d.). <https://mistral.ai/>

Monroy, M. (1998). El pensamiento didáctico del profesor: un estudio con profesores de ciencias histórico sociales del Colegio de Bachilleres de Ciencias y Humanidades. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional de la UNAM. <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pdbis/167191/167191.pdf>

Monroy, M. (2009). La planeación didáctica. En M. Monroy, O. Contreras y O. Desatnik. Psicología Educativa (pp. 453-487). FES Iztacala, UNAM. http://fcaenlinea1.unam.mx/docs/doc_academicos/la_planeacion_didactica.pdf

Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, 7(14), pp. 260-270. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7242777.pdf>

Morin, E. (1995) EL pensamiento complejo. Gedisa.

Morillo, J., Castillo, M., Aguilar, M., Cozco, G., y Peñaherrera, R. (2024). La inteligencia Artificial como herramienta para generar recursos educativos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4). 10521-10536 <https://share.google/9eTdCkDpkSBS3TaD7>

- Moyano, L., Espinoza, P., Paucar, W., Santander, M., Lecaro, J., y Tulcan, J. (2024). La Didáctica de Ciencias Naturales y el Uso de la Inteligencia Artificial. Convergencia de la Integración de la IA en la Experiencia de Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7801–7815. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9314
- Muñoz, M, J. (2025). Aprendizaje de calidad y las brechas educativas virtuales. *European Public & Social Innovation Review*, 10, pp. 1–12.
- Musalem, A. (2024). El uso de la IA en la planeación de clases. *Encuentro de Buenas Prácticas Docentes*, 10(1), 62–70. <https://ebpd.upaep.mx/index.php/ebpd/article/view/144/138>
- Navarro, J., y Navarro-Montaño, M, J. (2023). Retos y desafíos para la formación docente en clave de inclusión. *Alteridad*, 18(2), 248-263. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467776420008/467776420008.pdf>
- Niño, V. (2011). Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución. Ediciones de la U. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel_Metodologia-de-la-Investigacion_Diseno-y-ejecucion_2011.pdf
- Olvera, L. (2024) Investigación educativa desde los saberes docentes: una perspectiva fronteriza. Editorial Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalb37>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], (2019) Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development <https://unevoc.unesco.org/home/UNESCO%2BPublications/lang%3Denakt/akt%3Ddetail>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], (2021). La inteligencia Artificial en Educación [Artificial Intelligence in Education] <https://n9.cl/027pk>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], (2025) Marco de competencias para docentes en materia de IA. <https://acortar.link/K5zZM4>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], (2018, 11 de diciembre). Preparar a los docentes para el futuro que queremos <https://www.unesco.org/es/articulos/preparar-los-docentes-para-el-futuro-que-queremos>
- Ortiz, A. (2025). *Inteligencia artificial aplicada a la educación: Manual para docentes, estudiantes y directivos*. Ecoe Ediciones. <https://url-shortener.me/99AK>
- Paredes-Zhirzhán, Z., Zurita-Zanipatin, D., Hurtado-Castellanos, K., y López-Altamirano, D. (2024). Estrategias didácticas para integrar la inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas y mejorar el pensamiento crítico a través de la interdisciplinariedad académica. Polo del conocimiento, 9(8), 3661-3675. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7905/html>
- Planeabot. (n.d.). <https://www.planeabot.com/>
- Planitteachers. (n.d.). <https://www.planitteachers.ai/>
- Peña, T. (2022). Etapas de análisis de la información documental. Revista Interamericana de Bibliotecología, 45(3), 1-7. <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v45n3/2538-9866-rib-45-03-e4.pdf>
- Peña-González, D., y Torres-Peña, R. (2025, 2 al 7 de noviembre). Explorando los beneficios y limitaciones de la inteligencia artificial en la planeación docente. [comunicación]. IV Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. https://www.researchgate.net/profile/Darwin-Pena-Gonzalez/publication/392312227_Explorando_los_beneficios_y_limitaciones_de_la_inte

[ligencia_artificial_en_la_planeacion_docente/links/683cc1e16a754f72b58fc4bd/Explorando-los-beneficios-y-limitaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-la-planeacion-docente.pdf](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)919-945)

Quiroz, D., y Alcivar, R., (2025) La aplicación de la inteligencia artificial generativa y realidad aumentada en la educación: una revisión sistemática de literatura. *Reincisol*, 4(7), 919-945.

[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)919-945](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)919-945)

Reza, R., y Guemez, M. (2024) Aprendizaje Basado en Modelización asistido con Inteligencia Artificial en las Ciencias Naturales: propuesta de intervención neurodidáctica. *Práxis Educativa*, 19, 1-19. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-43092024000100106&script=sci_arttext

Ramírez, G. (2024). La Inteligencia Artificial (IA) en el estudio de las Ciencias Naturales: Oportunidades y Desafíos. *Revista InveCom*, 5(1), 106–118.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12812908>

Rodríguez, Y., Parra-González, E., Zurita-Aguilar, K., y Mejía, J. (2023) ChatGPT: La inteligencia artificial como herramienta de apoyo al desarrollo de las competencias STEM en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. *ReCIBE, Revista Electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 12(1), C5–C12.

<https://recibe.cucei.udg.mx/index.php/ReCIBE/article/view/291/193>

Rodríguez, C. (2025). Inteligencia Artificial Generativa en la formación docente: Uso de prompts para el diseño de planeaciones didácticas y sus implicaciones pedagógicas. *Revista Iberoamericana de Tecnologías y Educación*, 4(1), 1-26.

<https://revista.marco.edu.mx/index.php/RITE/article/view/80/109>

- Sáez, S. (2024). Formación Profesional: ¿Es un recurso docente la IA Generativa? [Trabajo de fin de máster, Universidad Miguel Hernández de Elche]. Repositorio RediUMH. <https://dspace.umh.es/handle/11000/32949>
- Sánchez, L y Herrera, C. (2023). La inteligencia artificial como herramienta educativa universitaria: una revisión bibliográfica narrativa. *IGOBERNANZA*, 6(21), 14.
- Sánchez, M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 33–47. <https://educar.uab.cat/article/view/v60-n1-sanchez/1810-pdf-es>
- Salvador, A., Lorenzo, G., Santágueda M., y Monferrer, L. (2023). Situaciones para el aprendizaje de las ciencias en infantes de 3 y 4 años en el huerto escolar. *Educación Matemática En La Infancia*, 12(2), 31–64. <https://share.google/XM2pBQAWbJ31upwj9>
- Santillán-Aguirre, J., Jaramillo-Moyano, E., Santos-Poveda, R., y Cadena-Vaca, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo Del Conocimiento*, 5(08), 467–492. <https://share.google/6mTQhGgh2m2Do2wii>
- SchoolAI. (n.d.). <https://schoolai.com/>
- Selwyn, N. (2019) ¿Deberían los robots sustituir al profesorado? La IA y el futuro de la Educación (ed.), Ediciones Morata, S. L.
- Shaia. (n.d.). from <https://mentu.co/shaia>
- SmartPrep. (n.d.). <https://smartprep.ai/>
- Teacha. (n.d.). <https://aiteacha.com/>
- Teachally . (n.d.). <https://teachally.com/>
- TeacherMatic . (n.d.). <https://teachermatic.com/>
- Teachology. (n.d.). <https://www.teachology.ai/>

Teachy. (n.d.). <https://teachy.ai/>

ThinköAI. (n.d.). <https://tai.thinkoai.com/register>

Tramallino, C., y Zeni, A. (2024). Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación. *Educación*, (64), 29-54. <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v33n64/2304-4322-educ-33-64-29.pdf>

TXYZ . (n.d.). <https://www.txyz.ai/>

Vallejo, K., Saltos, A., Ríos, G., y Beltrán, L. (2025) Aplicaciones de la IA en la educación: enseñanza y aprendizaje una revisión sistemática. *RECIAMUC*, 9(2), 2-18. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1527/2474>

Villamar, B., Pozo, J., Ayala, J. (2024). Estrategias mediadas por IA en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque interactivo, *Revista Social Fronteriza*, 4(5). 1-24. <https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/408/748>

Villatoro, S y Moreno-Tallón, F. (2025). Avances tecnológicos y transformación educativa: Hacia una enseñanza inclusiva. *Revista Andina de Educación*, 8(1), 1-8. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/10426>

Villena, C., Calsin, W., Espinoza, D., y Rengifo, J. (2024) Aplicación de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos en el nivel universitario. *Revista Social Fronteriza*, 4(5) 1-20. <https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/458/845>

Zapata, M. (2024) IA generativa y ChatGPT en Educación: Un reto para la evaluación y ¿una nueva pedagogía? *Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)*, 5(1), 12-44. <https://revistascientificas.una.py/index.php/REPED/article/view/4183>

Zabala, Y., y Novoa, A. (2023) Aprendizaje cooperativo y juego de roles: una estrategia mediadora en las relaciones interpersonales. Revista científica, 3(2) 365-391.
<https://share.google/iMe50BbUYAzKsDPDp>