



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/35.54/2025>

Recibido: 2025-05-05

Aceptado: 2025-06-02

Publicado: 2025-07-03

"Análisis de la relación entre la física y la matemática en la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato: una revisión sistemática"

"Analysis of the relationship between physics and mathematics in problem-solving among high school students: a systematic review"

Autor:

Livington Javier Almea Zambrano
<https://orcid.org/0009-0009-1135-4844>
livingtonalmea382@gmail.com
Unidad Educativa Comunitaria
Intercultural Bilingüe General Pintag
Guaranda-Ecuador

Beatriz Kateryne Yantalema de la Cruz
<https://orcid.org/0009-0007-7695-8927>
beatriz1993yantalema@gmail.com
Unidad Educativa San Pedro
Guaranda-Ecuador

Carlos Eduardo Aguirre León
<https://orcid.org/0009-0005-2276-1040>
carlos89electro@gmail.com
Centro de Capacitación Smart Energy
Ambato-Ecuador

Mirian Narsiza Cadena Gómez
<https://orcid.org/0009-0001-4597-8219>
miriancitancg@gmail.com
UEMIB. Simiatug
Guaranda-Ecuador

Carlos Javier Lara Lascano
<https://orcid.org/0009-0008-6351-1197>
larajavier776@gmail.com
Autor Independiente
Ambato-Ecuador

Cómo citar

Almea Zambrano, L. J., Yantalema de la Cruz, B. K., Aguirre León, C. E., Cadena Gómez, M. N., & Lara Lascano, C. J. (2025). "Análisis de la relación entre la física y la matemática en la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato: una revisión sistemática". *ASCE*, 4(3), 35–54.



Resumen

El estudio buscó examinar la conexión entre física y matemática en la solución de problemas de estudiantes de secundaria. Se sostiene que ambas materias están enlazadas por una relación lógica y conceptual que es vital para fomentar una mentalidad científica. Para llevar a cabo esta investigación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la literatura usando el enfoque PRISMA, abarcando artículos publicados entre 2020 y 2025 en bases de datos como Scopus, Dialnet, Google Académico y SciELO. Se fijaron criterios de inclusión estrictos, eligiendo tanto estudios empíricos como teóricos que trataran directamente la relación entre matemática y física en el entorno educativo. Los hallazgos indicaron que las competencias matemáticas, sobre todo en álgebra, funciones y geometría, son esenciales para resolver problemas de física de manera adecuada. Sin embargo, un gran número de estudiantes presenta dificultades al tratar de aplicar su conocimiento matemático en el campo de la física, lo que es resultado de métodos de enseñanza desconectados. Además, se notó que la utilización de metodologías activas y dinámicas, como el aprendizaje basado en problemas o el método Scrum, facilita la combinación de conocimientos y mejora el desempeño académico. En conclusión, la enseñanza de la física en secundaria debería reforzarse con técnicas pedagógicas que integren de manera clara los conceptos matemáticos, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades interdisciplinarias y una mayor capacidad para enfrentar problemas científicos reales.

Palabras clave: Resolución de Problemas; Física; Matemática; Educación Científica; Bachillerato; Interdisciplinariedad; Metodologías Activas.



Abstract

The study sought to examine the connection between physics and mathematics in secondary school students' problem-solving. It is argued that both subjects are linked by a logical and conceptual relationship that is vital to fostering a scientific mindset. To conduct this research, a comprehensive literature review was conducted using the PRISMA approach, covering articles published between 2020 and 2025 in databases such as Scopus, Dialnet, Google Scholar, and SciELO. Strict inclusion criteria were set, selecting both empirical and theoretical studies that directly address the relationship between mathematics and physics in the educational setting. The findings indicated that mathematical competencies, particularly in algebra, functions, and geometry, are essential for adequately solving physics problems. However, a large number of students struggle when trying to apply their mathematical knowledge to the field of physics, resulting from disconnected teaching methods. Furthermore, it was noted that the use of active and dynamic methodologies, such as problem-based learning or the Scrum method, facilitates the combination of knowledge and improves academic performance. In conclusion, physics teaching in secondary school should be reinforced with pedagogical techniques that clearly integrate mathematical concepts, allowing students to develop interdisciplinary skills and a greater capacity to address real-life scientific problems.

Keywords: Problem-solving; Physics; Mathematics; Science education; Baccalaureate; Interdisciplinarity; Active methodologies.



Introducción

En la esfera internacional, la relación entre la física y las matemáticas es vista como un componente clave para el progreso del pensamiento científico. Investigaciones recientes indican que, aunque la física necesita un modelado cuantitativo estricto, los alumnos tienden a emplear las matemáticas más como herramientas para realizar cálculos mecánicos que para alcanzar una comprensión más profunda. En el estudio a nivel de secundaria han evidenciado que el uso de diferentes representaciones, como diagramas, gráficos y fórmulas algebraicas, ayuda en la solución de problemas físicos y promueve un pensamiento más analítico. Asimismo, un estudio sobre modelado y ecuaciones entre universitarios destaca que la capacidad de moverse entre distintos contextos físicos y matemáticos es fundamental para resolver problemas de manera efectiva (Lyrica & Lewis, 2019).

En América Latina, ha habido un aumento en los esfuerzos para combinar matemáticas y física en la enseñanza secundaria. En Chile, por ejemplo, un análisis del currículo muestra que, a pesar de las iniciativas que buscan la interdisciplinariedad, falta una integración adecuada de aspectos conceptuales y procedimentales que permitan una verdadera combinación de ambas áreas del conocimiento (Medina y otros, Enfoques de integración entre matemáticas y física. Análisis de un programa de estudio chileno, 2022). Por otro lado, en Colombia, se han documentado situaciones en las que los estudiantes aplican estrategias matemáticas, como los sistemas de ecuaciones, para formalizar leyes físicas, lo que evidencia un proceso de trabajo que fluye de manera simultánea y cíclica entre las dos disciplinas (Mariño y otros, Explorando relaciones entre la resolución de problemas de física y matemática , 2021)

En Ecuador, aunque la literatura dedicada al tema aún es incipiente, se puede notar una tendencia educativa que es similar a la observada en la región: los maestros están integrando habilidades de modelado numérico y gráfico en el currículo de bachillerato. Sin embargo, los métodos aún tienden a ser mayormente fragmentados, y la evidencia empírica sobre la conexión específica entre estas disciplinas en los estudiantes ecuatorianos aún necesita ser desarrollada (Tamayo, 2019).

En el contexto educativo actual, uno de los desafíos más constantes en la enseñanza de las ciencias exactas es la dificultad que tienen los estudiantes de secundaria para resolver problemas que combinen conocimientos de física y matemáticas de manera eficiente. A pesar de que ambas áreas comparten bases fundamentales como el razonamiento lógico, la aplicación de fórmulas y el modelado de fenómenos, en muchas instituciones su enseñanza sigue siendo fragmentada (Carranza y otros, 2011)

En donde genera una falta de conexión entre los conceptos teóricos y su aplicación en la práctica, en donde es consecuencia, se manifiesta un bajo rendimiento académico en las asignaturas científicas, una comprensión restringida de los fenómenos físicos y una carencia de habilidades para aplicar el conocimiento matemático en situaciones físicas, sobre todo cuando se trata de resolver problemas reales o integradores (Castro & Rivadeneira, 2022).

En el estudio conlleva a una esencial abordar esta brecha, ya que el pensamiento interdisciplinario es vital para formar estudiantes reflexivos y capacitados, donde se genera la habilidad para resolver problemas en una competencia fundamental del siglo XXI, y su desarrollo demanda la integración efectiva de diferentes habilidades cognitivas (Núñez y otros, 2017). En este enfoque, comprender la conexión entre física y matemáticas no solo aumenta el rendimiento académico, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar retos en los campos científico, tecnológico y social. Además, desde una perspectiva pedagógica, examinar esta relación puede proporcionar herramientas para crear estrategias didácticas más eficaces, centradas en un aprendizaje significativo y contextual.

El objetivo de este estudio es examinar la relación entre la física y la matemática en la solución de problemas por parte de estudiantes de secundaria. Se pretende determinar los elementos que afectan dicha conexión, las dificultades más frecuentes que surgen al aplicar conceptos y procedimientos de manera simultánea, y las estrategias educativas que podrían contribuir a mejorar esta conexión. En resumen, se busca crear un entendimiento útil tanto para los maestros como para quienes elaboran los planes de estudio, fomentando así una educación científica más completa, lógica y acorde al contexto.

Metodología

La estrategia adoptada en este análisis se fundamenta en una revisión exhaustiva de la literatura, un método de investigación riguroso que tiene como propósito reunir, evaluar y sintetizar de manera crítica la evidencia existente sobre un fenómeno de interés. En donde se garantizan la calidad y la confianza en el proceso, se implementó el enfoque metodológico PRISMA, el cual es ampliamente valorado en el ámbito científico por su capacidad para organizar revisiones con altos niveles de transparencia, exhaustividad y posibilidad de ser replicadas. Este método permite establecer un proceso claro que va desde la identificación de las fuentes hasta la selección final de los estudios examinados, utilizando criterios objetivos en cada fase del procedimiento.

La meta principal de esta revisión fue detectar, examinar y sintetizar la evidencia científica más actual relacionada con la adopción de metodologías ágiles en entornos educativos, abarcando distintos niveles de formación, desde la educación básica hasta la educación superior. En este contexto, la revisión no solo se enfocó en estudios empíricos que registran la implementación de herramientas como Scrum, Kanban y Design Thinking en el aula, sino también en investigaciones teóricas que analizan el impacto pedagógico y metodológico de dichas estrategias.

La recolección de datos, se consultaron bases de datos científicas reconocidas y de amplio alcance, tales como Scopus, Dialnet, Google Académico, SciELO y otros repositorios académicos especializados. La estrategia de búsqueda se elaboró utilizando términos clave pertinentes como: “metodologías ágiles en educación”, “Scrum en el aprendizaje”, “Kanban en el aula”, “Design Thinking en educación” y “aprendizaje ágil”. Asimismo, se usaron operadores booleanos (AND, OR) para mejorar la combinación de las palabras clave y así incrementar la relevancia de los resultados obtenidos.

El marco temporal para considerar las publicaciones se estableció entre 2020 y 2025, con la meta de enfocar el análisis en investigaciones recientes que evidencien la evolución y flexibilidad de las metodologías ágiles ante los cambios educativos contemporáneos, particularmente en el escenario posterior a la pandemia. Como resultado, se revisó una extensa gama de estudios que aportan conocimientos sobre cómo estas metodologías están siendo ajustadas y aplicadas en diversos contextos educativos, sus impactos en la interacción entre

enseñanza y aprendizaje, así como los retos y ventajas que han reconocido tanto los profesores como los alumnos involucrados.

Tabla 1

Búsqueda booleana de la base de datos para la investigación

Base de Datos	Palabras Clave con Operadores Booleanos
Scopus	("agile methodologies" AND "education") OR ("Scrum" AND "learning") OR ("Kanban" AND "classroom") OR ("Design Thinking" AND "teaching")
Dialnet	("metodologías ágiles" AND "educación") OR ("Scrum" AND "aprendizaje") OR ("Kanban" AND "aula") OR ("Design Thinking" AND "enseñanza")
Google Académico	("metodologías ágiles en educación" OR "aprendizaje ágil") AND ("Scrum" OR "Kanban" OR "Design Thinking")
Scielo	("metodologías ágiles" AND "procesos educativos") OR ("Scrum" AND "formación") OR ("Kanban" AND "enseñanza")
Repositorios Académicos	("agile learning" OR "agile methodologies in education") AND ("Scrum" OR "Kanban" OR "Design Thinking")

Para asegurar la relevancia y calidad de los estudios seleccionados, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

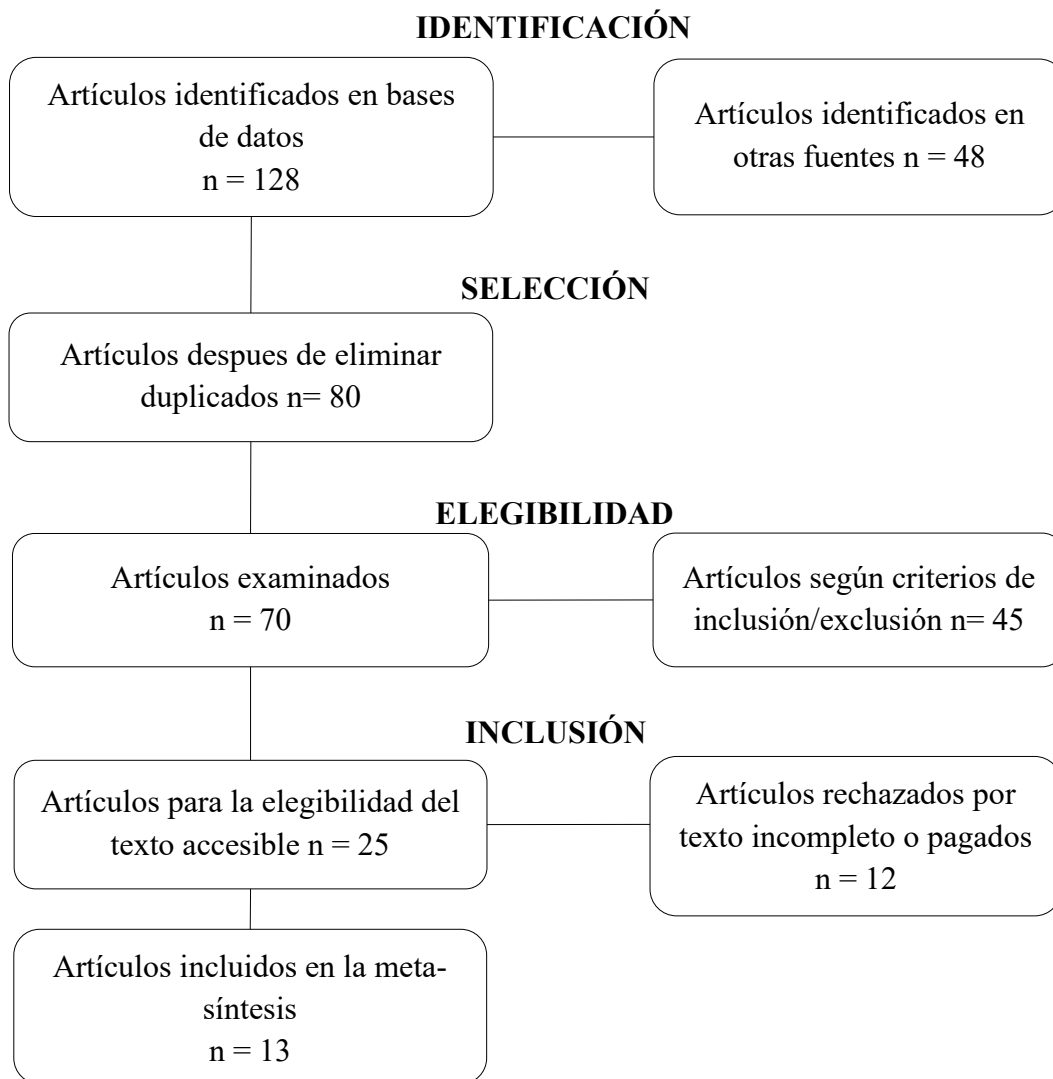
- Se consideraron únicamente los estudios que se publicaron entre 2020 y 2025 para asegurar que el análisis esté actualizado, tomando en cuenta las transformaciones recientes en los entornos educativos
- Se seleccionaron artículos científicos sometidos a revisión por pares, tesis de posgrado y capítulos de libros que cumplieran con criterios metodológicos establecidos.
- Los estudios tenían que enfocarse específicamente en la aplicación de metodologías ágiles en el ámbito educativo,
- Se favorecieron investigaciones que presentaran metodologías bien estructuradas que facilitaran la reproducibilidad y el análisis comparativo.



- Se incluyeron solo los estudios cuyos textos completos fueran accesibles, lo que permitió realizar un análisis más exhaustivo.

Criterios de exclusión

- Se eliminaron los estudios que se publicaron antes de 2020, ya que no reflejan adecuadamente la evolución reciente de las metodologías ágiles en el ámbito educativo.
- Se desestimaron editoriales, columnas de opinión, publicaciones de blogs y otros documentos que no contaran con una validación científica.
- Se excluyeron las investigaciones que carecían de claridad en su diseño metodológico, sin criterios analíticos definidos o que no mostraban rigor en sus resultados.
- Se descartaron los documentos que abordaban metodologías ágiles en contextos empresariales, tecnológicos o industriales sin vínculo con los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Si un estudio se encontraba en varias bases de datos, solo se consideraba una de sus versiones para evitar repeticiones.

Figura 1*Diagrama de Flujo*

Se inició con la identificación de registros en bases de datos y otras fuentes, seguida de la eliminación de duplicados, la evaluación de títulos y resúmenes, la revisión de textos completos y la selección final de estudios relevantes para la meta-síntesis.

Resultados

Tras la revisión de los 13 artículos seleccionados mediante el método PRISMA, se presentan a continuación los hallazgos organizados en una tabla.

Tabla 2

Análisis de los artículos desarrollados en el flujograma del prisma

N ^o	Autor/Año	Tema	Objetivo	Métodos	Resultados
1	(Neumann & Baumann, 2021)	Métodos ágiles en la educación superior: Adaptar y utilizar eduScrum con Proyectos Mundo Reales	Realizar la evaluación de los conceptos educativo ágil para el nuevo programa de Maestría en Ciencias Transformación Digital organizado y proporcionado por el departamento de computación empresarial de la Universidad de Ciencias y Artes	Cuenta con la asistencia de 25 estudiantes. Realizamos la clase con motivo del verano en 2019 y 2020 como pareja de enseñanza. El método eduScrum se ha utilizado en diferentes contextos educativos, incluida la educación superior.	Los equipos de eduScrum se vieron envueltos en diferentes proyectos, por ejemplo, analizando un fenómeno dedicado en un proyecto real o creando un modelo teórico para el nuevo enfoque de gestión de proyectos de una empresa. Presentamos nuestras experiencias de todo el proceso para preparar, realizar y evaluar un enfoque educativo ágil combinado con proyectos de práctica. Encontramos, que los estudiantes valoran el método ágil usando problemas del mundo real.
2	(Petrescu & Sterca, 2023)	Metodología ágil en el aprendizaje en línea y cómo puede mejorar la comunicación: Un caso de estudio	El experimento de introducir el inspirado ágil metodologías en cursos de enseñanza, seminarios y laboratorio	El uso de metodologías ágiles en el proceso de enseñanza a nivel universitario/colegio durante la pandemia de Covid-19, clases en línea	Los futuros trabajos consistirán en multa afinación de las metodologías propuestas (stands-up, retro- despectiva, planificación de primavera) y elaboración de algunos cumplidos... letras relacionadas con estas actividades (pronosticamos algún tiempo limitaciones), pero necesitamos más estudios antes de que podamos indicar que los intervalos de tiempo propuestos son los mejores.
3	(Sotelo, 2023)	Metodología Scrum con Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior Universitaria:	Revisar la literatura actual más relevante, en idioma español, para determinar si la combinación del uso de recursos educativos abiertos y de la metodología	La metodología utilizada en este trabajo sigue las directrices PRISMA para revisiones	Los resultados de la revisión revelan un escaso desarrollo de la investigación y de proyectos docentes en los que se combinen los recursos educativos abiertos y el Scrum. Finalmente, se da respuesta a la pregunta de

	Revisión Sistemática en Lengua Española	Scrum como forma de organización de materiales educativos	sistemáticas, con un planteamiento de búsqueda de publicaciones de forma sistemática	revisión que motiva este trabajo y se concluye que no existe amplitud en este uso combinado en lengua española;
4 (Mariño y otros, 2021)	Explorando relaciones entre la resolución de problemas de física y matemática	Desarrollar la exploración de las relaciones entre la resolución de problemas de física y matemática	La investigación cualitativa, desde un estudio de caso. El análisis de datos se realizó siguiendo los procesos simultáneos de codificación abierto, axial y selectivo.	Los resultados evidencian una relación clara de inclusión de las estrategias para resolver problemas de matemáticas entre las estrategias para resolver problemas de física, caracterizadas por un flujo de trabajo simultáneo, cíclico y permanente sobre el problema.
5 (Díaz & Ortega, 2022)	La resolución de problemas de Física y el pensamiento matemático en la formación de ingenieros	Abordar los rasgos del pensamiento matemático, en especial para la resolución de problemas físicos, habilidad básica en la formación de ingenieros y en cuyo proceso de enseñanza aprendizaje se detectan carencias.	El diseño de la investigación bibliográfica y documental en el enfoque del desarrollo de nuevas tecnologías que impactan en la sociedad actual.	Se obtuvo que el pensamiento matemático en la resolución de problemas físicos, aunque su desarrollo corresponde a la Matemática, es en la Física donde se aplica más en la formación profesional del ingeniero. Los procedimientos de resolución de problemas son una situación de aprendizaje común en ambas ciencias en que resulta imprescindible el pensamiento matemático.
6 (Medina y otros, 2022)	Enfoques de integración entre matemáticas y física. Análisis de un programa de estudio chileno Jhonny Medina Paredes j	Analizar en qué forma las actividades sugeridas en los programas de estudio podrían ser utilizadas por los docentes para avanzar desde la contextualización interdisciplinar al desarrollo de aprendizajes interdisciplinarios	Un enfoque cualitativo, basado en un análisis de contenido, se analizó el caso del programa de estudio de matemáticas vigente para primer año medio, con el objetivo de determinar qué enfoques de integración	Los resultados muestran, en los temas abordados, la falta de componentes conceptuales y procedimentales que permitan desarrollar enfoques de integración generadores de aprendizajes profundos en ambas disciplinas. A su vez, se evidencia la ausencia de orientaciones para que los docentes contextualicen interdisciplinariamente estos aprendizajes.

			se podrían desarrollar para integrar matemáticas y física utilizando las actividades sugeridas	
7	(Tong y otros, 2025)	Explorando el efecto de las habilidades matemáticas sobre el desempeño de los estudiantes en física Problem-Solving: A Structural Equation Modeling Analysis	Comprender las contribuciones específicas de las diferentes habilidades matemáticas a la resolución de problemas de física puede ofrecer información valiosa para mejorar la educación en física.	El estudio analizó datos de una evaluación municipal que incluyó a 1878 estudiantes de 12.º grado en el sur de China. Los resultados demuestran que las habilidades matemáticas que influyen en el rendimiento de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas de física pueden clasificarse en dos subhabilidades: habilidades algebraicas y habilidades geométricas. También indica que las habilidades algebraicas tienen un efecto directo más fuerte en el rendimiento en la resolución de problemas de física, en comparación con las habilidades geométricas en el entorno de la escuela secundaria. Estos hallazgos sugieren que la integración de la formación algebraica enfocada en la educación física puede mejorar significativamente los resultados de los estudiantes en las áreas STEM.
8	(Testa & Catena, 2022)	Secundaciones de estudiantes de secundaria en transiciones entre diferentes representaciones de relaciones lineales en matemáticas y física	destacar cómo diferentes representaciones de fenómenos lineales, como una moción rectilínea uniforme, estimular a los estudiantes diferentes estrategias de razonamiento y resolución.	Los resultados de este estudio pueden ser explotados en intervenciones didácticas para los primeros años de las escuelas secundarias, en las que se modelan diferentes aspectos de un fenómeno utilizando representaciones elementales como gráficos, tablas y relaciones algebraicas también para dominios distintos a los analizados aquí (por ejemplo, economía). Además, nuestros resultados sugieren que las dificultades de los

			la misma estructura que la prueba de física.	estudiantes en la física podrían abordarse mediante un mejor uso de tablas y gráficos, que presentan menos obstáculos conceptuales que el que implica relaciones algebraicas.	
9	(Hansson y otros, 2023)	En Matemáticas y Física en la Escuela Superior-Segundaria	Analizar la enseñanza de la física en la escuela secundaria superior con un enfoque en la comunicación y las relaciones hechas entre matemáticas, modelos teóricos en física y realidad.	el Marco Ternario y la Teoría de Acción Conjunta en Didáctica. Cuatro profesores de física fueron seleccionados entre una serie de maestros que habían respondido a un cuestionario basado en la web	Los resultados indican que los perfiles de los maestros, incluyendo información sobre el énfasis curricular y las vistas de las matemáticas, la física y la enseñanza física, fueron buenos predictores para la comunicación en las aulas. Se encontró que los perfiles de los profesores influyen más en la enseñanza y la comunicación que en los contextos docentes. Los beneficios del tratamiento matemático formalmente correcto durante la enseñanza de la física se discuten en base a los resultados.
10	(Tinoco y otros, 2025)	Interdisciplinariedad entre Matemática y Física: estrategias de resolución para problemas de proporcionalidad simple	Analizar las producciones del alumnado de varios niveles educativos en problemas de proporcionalidad simple de valor perdido e interdisciplinarios de tipo II	Instrumento de recogida de datos, se diseñó una actividad que plantea diversas situaciones contextualizadas en las que el contenido central es la proporcionalidad y se aplicó en aula de física o en la de matemáticas para lograr los objetivos planteados.	Los resultados indican que los alumnos de 3.º de ESO utilizan una mayor variedad de estrategias, mientras que los de 1.º de Bachillerato presentan una tasa de éxito más alta. Además, se observa que las estrategias aplicadas en el aula de física difieren de las utilizadas en matemáticas, independientemente del curso. Estos hallazgos resaltan la importancia de una enseñanza interdisciplinaria que promueva una comprensión más profunda de la proporcionalidad simple, adaptando las estrategias didácticas a las características y necesidades de los estudiantes en cada nivel educativo.
11	(Sornoza y otros, 2025)	Aprendizaje de física en primero de bachillerato: estudio de caso	Centrarse en el proceso de aprendizaje de la física en estudiantes	La metodología de estudio de caso con	Los resultados indican que el 80.27% de los estudiantes obtuvo notas superiores a 7; sin embargo, hay dificultades

	“UE. San Francisco de Asís”	de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Francisco de Asís (UESFA) en Portoviejo, Ecuador.	enfoque mixto, donde se administraron encuestas, observaciones estructuradas y pruebas escritas a una muestra de 59 estudiantes.	en cómo ejecutar las ecuaciones y cómo relacionar los conceptos físicos con situaciones de la vida real. Además, el 91% de los estudiantes aprecia las actividades prácticas, mientras que el 78% muestra un nivel de interés neutral hacia la materia. El análisis sugiere que los métodos de enseñanza tradicionales basados en la memorización de información son inadecuados para un aprendizaje significativo.
12 (Vivanco y otros, 2025)	Uso de la trigonometría en la resolución de problemas de la vida contemporánea en los estudiantes de bachillerato	evaluar la efectividad de una estrategia para el uso de la trigonometría en la resolución de problemas contemporáneos en estudiantes de bachillerato.	Se realizó una investigación cualitativa con alcance explicativo, desarrollada en varias fases. En la primera fase, se diagnosticó el objeto de estudio con 23 estudiantes de BGU, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico de una población de 156 estudiantes.	Ante las limitaciones en la resolución de problemas con trigonometría, se estructuró una estrategia que incluye un objetivo general, fundamentación teórica, objetivos específicos, actividades, evaluación e indicaciones metodológicas. La validación se realizó a través de un pre-experimento formativo en condiciones naturales. El test de normalidad (Shapiro-Wilk $p=0,000$) justificó el uso de pruebas no paramétricas, revelando diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el pre y post-test, confirmando que la estrategia contribuye al uso adecuado de la trigonometría en la resolución de problemas contemporáneos en estudiantes de bachillerato.
13 (Moreno, 2025)	Enseñanza de la matemática aplicada a la física básica para la preparación de las pruebas Saber Pro 11 desde el constructivismo	Facilitar el aprendizaje de las matemáticas aplicadas a la física básica mediante el uso de recursos tecnológicos y estrategias pedagógicas diseñadas para contextos virtuales, orientando a los estudiantes del "Instituto Bolivariano	El enfoque constructivista, considerando al estudiante como el principal agente de su aprendizaje. empleó un diseño mixto, que combinó métodos cualitativos y cuantitativos.	Se diseñaron y aplicaron actividades didácticas que combinaron teoría y práctica, promoviendo la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales y su aplicación en problemas físicos reales. Las estrategias incluyeron el uso de herramientas virtuales y materiales interactivos, alineados con los estándares de las pruebas Saber Pro 11. Además, se enfatizó en la



Ediseños" hacia un desempeño exitoso en las pruebas Saber Pro 11.	Esto permitió analizar tanto el desempeño académico de los estudiantes, a través de cuestionarios tipo ICFES,	creación de un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo, en el cual los estudiantes pudieran construir activamente su conocimiento.
---	---	---

Nota: Elaboración propia a partir de los datos de las fuentes indagadas

El examen de las fuentes revisadas indica que la relación entre la física y la matemática es esencial para abordar problemas en el bachillerato, que busca la eficacia está ligada a una enseñanza interdisciplinaria bien ejecutada, la implementación de métodos activos y un desarrollo armónico de las destrezas matemáticas.

En la educación secundaria y superior hacia la utilización de métodos activos, particularmente las técnicas ágiles como eduScrum, que buscan mejorar el proceso de aprendizaje al relacionarse con problemas reales (Neumann & Baumann, 2021). En donde el autor Petrescu & Sterca (2023), forma de enseñanza fomenta la participación activa de los alumnos, el trabajo en grupo y el desarrollo de habilidades prácticas, sobre todo en entornos híbridos o en línea. Simultáneamente, investigaciones como las de Sotelo (2023), evidencian que, a pesar del gran potencial de los recursos educativos abiertos y las metodologías ágiles, este ámbito aún está poco desarrollado, lo que subraya la necesidad de mayor implementación y estudio en español. En esta misma dirección, los resultados también indican que el éxito del aprendizaje no solo se relaciona con el enfoque metodológico, sino también con su adaptación a cada disciplina, algo que es apoyado por estudios de Sornoza y otros, (2025) y Moreno (2025), quienes subrayan la relevancia de las estrategias prácticas, contextualizadas y tecnológicas para promover un aprendizaje más significativo en física y matemáticas.

Por consiguiente, la relación entre la física y las matemáticas, numerosos estudios resaltan lo fundamental que resulta el razonamiento matemático para abordar problemas físicos, así como la importancia de métodos que combinen ambas áreas (Díaz & Ortega, 2022); (Mariño y otros, 2021); Medina y otros, (2022). Se ha evidenciado que las competencias en álgebra y geometría son fundamentales para el desempeño en física (Tong y otros, 2025) y que las tácticas empleadas difieren según el entorno de cada área (Tinoco y otros, 2025). Asimismo, la investigación sugiere que una mejor fusión de estos dos campos puede promover un aprendizaje más profundo

y comprensivo, especialmente al utilizar distintas representaciones como gráficos y tablas (Testa & Catena, 2022). Finalmente, el perfil del educador y su metodología para la enseñanza son elementos clave que influyen en la eficacia de estas iniciativas pedagógicas (Hansson y otros, 2023), lo que enfatiza la relevancia de la formación continua de los maestros y una reflexión crítica sobre las estrategias educativas. En conjunto, estos estudios ofrecen una perspectiva que, aunque optimista, también presenta desafíos, y que demanda innovación en los métodos y una auténtica fusión entre teoría, práctica y el contexto específico de cada área.

Discusión

La capacidad para resolver problemas es una destreza esencial en la educación científica de los alumnos de nivel medio, especialmente en áreas como la física y las matemáticas. La relación entre estas materias va más allá de un simple entendimiento; también es de carácter metodológico. Gran parte del razonamiento en física requiere del lenguaje y la rigidez matemática para ser formulado, evaluado y entendido (Díaz & Ortega, 2022)

La Relación entre el pensamiento matemático y la resolución de problemas en física conlleva en el análisis de las investigaciones han evidenciado que las competencias en álgebra y geometría afectan significativamente el rendimiento de los alumnos al solucionar problemas físicos (Tong y otros, 2025). Por lo tanto, es crucial reconocer que las matemáticas no deben verse como un saber separado, sino como una herramienta vital para representar fenómenos físicos. Donde se puede observar en la resolución de situaciones de proporcionalidad (Tinoco y otros, 2025), o en la aplicación de funciones lineales para comprender movimientos en línea recta (Testa & Catena, 2022).

La integración conceptual y didáctica, se base en las evidentes en la conexión entre las dos áreas, aún persisten desafíos para lograr aprendizajes genuinamente interdisciplinarios (Medina y otros, 2022), indican que los planes de estudio en ciertos países de Latinoamérica, como Chile, no cuentan con líneas claras que orienten a los educadores hacia una integración efectiva de matemáticas y física. La carencia de una planificación educativa adecuada lleva a prácticas que están fragmentadas, dificultando la transferencia de saberes entre ambas asignaturas.

La investigación de caso en Ecuador (Sornoza y otros, 2025), valida estas carencias. Aunque los estudiantes muestran un buen desempeño en cifras, su habilidad para interpretar conceptos

físicos a partir de las matemáticas es limitada, en donde se resalta la necesidad apremiante de elaborar estrategias educativas que fomenten un aprendizaje activo y contextualizado.

Además, con la implementación de enfoques ágiles como Scrum y eduScrum, que han mostrado su eficacia en ambientes universitarios (Neumann & Baumann, 2021); (Petrescu & Sterca, 2023); (Sotelo, 2023) y que poseen un elevado potencial para ser aplicadas en la educación secundaria. En donde las metodologías promueven la cooperación, el análisis crítico y la solución de problemas mediante proyectos relacionados con la vida real. Moreno (2025), llevó a cabo un método constructivista utilizando herramientas digitales y actividades prácticas para preparar a los estudiantes para las pruebas Saber Pro, logrando una eficaz combinación entre la teoría matemática y su uso en situaciones reales.

De manera análoga, Vivanco y otros, (2025), evidencian que una planificación adecuada para aplicar la trigonometría a situaciones contemporáneas puede mejorar significativamente el desempeño de los alumnos, como se demuestra en las variaciones estadísticas entre los exámenes iniciales y los finales.

Los datos empíricos revisados subrayan que la enseñanza de la física debe integrar de forma clara elementos de razonamiento matemático, no solo como una herramienta técnica, sino como un aspecto esencial del aprendizaje. Una enseñanza aislada dificulta que los alumnos vean la física como una ciencia cuantitativa fundamentada en modelos, lo que puede reducir su motivación y obstaculizar una comprensión profunda (Hansson y otros, 2023).

Además, la identificación de problemas específicos en el uso de gráficas, tablas y expresiones algebraicas (Testa & Catena, 2022), indica que el enfoque educativo debe centrarse no solo en el contenido, sino también en la forma en que se presenta la información. Las metodologías activas son exactamente lo que se requiere: contextualizan, diversifican las representaciones y refuerzan el pensamiento abstracto.

Conclusiones

Se concluye que la relación entre la física y la matemática en la resolución de problemas para alumnos de secundaria, y después de revisar estudios recientes, se concluye que existe una conexión clara y relevante entre ambas disciplinas, tanto a nivel conceptual como en sus

métodos. Los estudios analizados indican que las competencias matemáticas, especialmente en campos como álgebra, trigonometría y análisis de funciones, son fundamentales para la comprensión y solución de problemas en física. Sin embargo, también se ha notado que esta relación no siempre se aborda de manera consistente en el ámbito educativo, lo que impide un desarrollo completo del pensamiento científico.

Además, las investigaciones sugieren que la adopción de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y enfoques ágiles (como Scrum y Design Thinking), puede mejorar la comprensión entre disciplinas y aumentar el rendimiento de los estudiantes en situaciones del mundo real. Por ello, es crucial reconsiderar las estrategias educativas en secundaria, promoviendo una enseñanza integral que facilite la transferencia de saberes entre áreas y desarrolle la habilidad de resolver problemas complejos desde un enfoque crítico y analítico.

BIBLIOGRAFÍA

- Carranza, C. F., Rojas, O. C., & Solano, M. J. (2011). Dificultades que enfrentan los estudiantes de 10° año en el estudio de física. Alternativas para mejorar el aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*, 7(1), 101-113. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5409399.pdf>
- Castro, V. M., & Rivadeneira, L. F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Revista Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 7(2), 1089-1098. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3635>
- Díaz, L. J., & Ortega, B. J. (2022). La resolución de problemas de Física y el pensamiento matemático en la formación de ingenieros. *Referencia Pedagógica*, 10(3), 308-322. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rp/v10n3/2308-3042-rp-10-03-129.pdf>
- Hansson, R., Jerra, J., & Redfors, A. (2023). En Matemáticas y Física en la Escuela Superior-Segundaria . *Ciencias de la Educación*, 13(6), 564 - 573. <https://doi.org/10.3390/educsci13060564>
- Lyrica, L. L., & Lewis, E. B. (2019). El uso de representaciones de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas de física. *SCIENCE EDUCATION*, 12(3), 23-34. <https://doi.org/10.1111/sm.12357>
- Mariño, L. F., Hernández, S. C., & Núñez, R. P. (2021). Explorando relaciones entre la resolución de problemas de física y matemática . *Available*, 12(3), 1-16. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1502>
- Mariño, L. F., Hernández, S. C., & Prada, N. R. (2021). Explorando relaciones entre la resolución de problemas de física y matemática. *Revista Redipe de transmodernidad*,

- hermenéutica y educación* , 10(10), 40-55. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1502>
- Medina, P. J., Castro, I. A., & Castillo, B. C. (2022). Enfoques de integración entre matemáticas y física. Análisis de un programa de estudio chileno. *evista de Investigación en Ciencias de la Educación HORIZONTES*, 12(3), 1-19. <https://doi.org/http://portal.amelica.org/ameli/journal/466/4663445007/>
- Medina, P. J., Castro, I. A., & Castillo, B. C. (2022). Enfoques de integración entre matemáticas y física. Análisis de un programa de estudio chileno Jhonny Medina Paredes j. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación HORIZONTES*, 6(24), 1-16. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/466/4663445007/>
- Moreno, A. Y. (2025). Enseñanza de la matemática aplicada a la física básica para la preparación de las pruebas Saber Pro 11 desde el constructivismo. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 3(1), 123-146. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/11349/95919>
- Mosquera, M. D., & Echeverría, B. P. (2024). La Optimización de Trámites Administrativos en Ecuador y su Impacto en la Percepción de la Calidad de los Servicios . *X-Pedientes Económicos* , 8(20), 6–24. https://doi.org/https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes_Economicos/article/view/178
- Neumann, M., & Baumann, L. (2021). Métodos ágiles en la educación superior: Adaptar y utilizar eduScrum con Proyectos Mundo Reales. *Ciencias de la Computación - Ingeniería de Software* , 23(12), 1-17. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.12166>
- Núñez, L. S., Ávila, P. J., & Olivares, O. S. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista iberoamericana de educación superior*, 8(23), 84-103. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2991/299152904005/html/>
- Petrescu, M., & Sterca, A. (2023). Metodología ágil en el aprendizaje en línea y cómo puede mejorar la comunicación: Un caso de estudio. *Conferencia Internacional sobre Tecnologías del Software*, 7(1), 542-549. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.09543>
- Sornoza, Z. G., Vaca, C. P., & Vaca, C. L. (2025). Aprendizaje de física en primero de bachillerato: estudio de caso “UE. San Francisco de Asís”. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(3), 147–163. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i3.1481>
- Sotelo, M. J. (2023). Metodología Scrum con Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior Universitaria: Revisión Sistemática en Lengua Española. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 29(2), e3039. Obtenido de <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/3039>
- Tamayo, T. M. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina de Educación*, 23(7), 1-18. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.2>
- Testa, I., & Catena, D. (2022). Secundaciones de estudiantes de secundaria en transiciones entre diferentes representaciones de relaciones lineales en matemáticas y física . *Revista Ciencias de la Educación* , 12(11), 776 - 784. <https://doi.org/10.3390/educsci12110776>



- Tinoco, J. C., Albarracín, L., & Deulofeu, J. (2025). Interdisciplinariedad entre Matemática y Física: estrategias de resolución para problemas de proporcionalidad simple. *AIEM - Avances de investigación en educación matemática*, 27(3), 1- 20. <https://doi.org/10.35763/aiem27.5398>
- Tong, T., Feipeng, P., Siyan, Z., Yi, Z., Xiaochun, L., & Yajun, W. (2025). Explorando el efecto de las habilidades matemáticas sobre el desempeño de los estudiantes en física Problem-Solving: A Structural Equation Modeling Analysis. *Investigación en Educación Científica*, 55(1), 489-509. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10201-5>
- Vivanco, U. J., Almachi, C. D., Albán, P. J., Lovato, C. R., & Loachamin, E. B. (2025). Uso de la trigonometría en la resolución de problemas de la vida contemporánea en los estudiantes de bachillerato. *Revista Científica*, 5(1), 562-589. <https://doi.org/10.63549/rg.v5i1.628>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.