



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

EL ROL DOCENTE EN LA INSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE VOCACIONES PROFESIONALES EN DISCIPLINAS STEM. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

**THE ROLE OF TEACHERS IN THE INSTRUCTION AND
MANAGEMENT OF PROFESSIONAL VOCATIONS IN STEM
DISCIPLINES. A SYSTEMATIC REVIEW.**

Mirian Kristell Pérez García
Universidad Técnica de Ambato

Deneb Elí Magaña Medina
Universidad Técnica Particular de Loja

El rol docente en la instrucción y gestión de vocaciones profesionales en disciplinas STEM. Una revisión sistemática

Mirian Kristell Pérez García¹

miriankristell20@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-5652-0914>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Deneb Elí Magaña Medina

deneb.magana@ujat.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8579-596X>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

RESUMEN

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se ha consolidado como un enfoque clave para abordar los retos del siglo XXI, donde la innovación y la globalización exigen ciudadanos capaces de afrontar los cambiantes desafíos actuales. En este contexto, el profesorado juega un papel fundamental en el diseño de estrategias didácticas y la motivación para el desarrollo de competencias STEM en el alumnado. Este estudio presenta una revisión sistemática de la literatura (2020-2025) sobre profesorado de primaria y secundaria, con el objetivo de identificar tendencias, carencias y oportunidades en la enseñanza STEM. Tras un riguroso proceso de búsqueda en cuatro bases de datos (PubMed, ScienceDirect, Web of Science y ERIC), se seleccionaron 40 publicaciones relevantes. Los hallazgos muestran que la mayoría de las investigaciones se centran en las percepciones, opiniones y concepciones del profesorado sobre la enseñanza STEM. También destaca la importancia de los programas de formación continua como factores clave para fortalecer la eficacia docente. Geográficamente, Estados Unidos concentra la mayor producción científica, lo que pone de relieve la necesidad de incrementar la investigación en regiones subrepresentadas como América Latina, África y Oriente Medio. El análisis destaca que fortalecer el rol docente, junto con la incorporación de factores sociales, culturales y de equidad, es esencial para un modelo educativo STEM inclusivo, relevante y sostenible.

Palabras clave: STEM, profesores, educación básica y media superior

¹ Autor Principal.

Correspondencia: miriankristell20@gmail.com

The role of teachers in the instruction and management of professional vocations in STEM disciplines. A systematic review

ABSTRACT

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education has established itself as a key approach to addressing the challenges of the 21st century, where innovation and globalization demand citizens capable of meeting the ever-changing challenges of today. In this context, teachers play a fundamental role in designing teaching strategies and motivating the development of STEM competencies in students. This study presents a systematic literature review (2020–2025) on elementary and high school teachers, aiming to identify trends, gaps, and opportunities in STEM teaching. After a rigorous search process in four databases (PubMed, ScienceDirect, Web of Science, and ERIC), 40 relevant publications were selected. The findings show that most research focuses on teachers' perceptions, opinions, and conceptions about STEM teaching. It also highlights the importance of continuing education and training programs as key factors in strengthening teacher effectiveness. Geographically, the United States accounts for the largest concentration of scientific output, highlighting the need to increase research in underrepresented regions such as Latin America, Africa, and the Middle East. The review highlights that strengthening the role of teachers, along with incorporating social, cultural, and equity factors, is essential for an inclusive, relevant, and sustainable STEM education model.

Keywords: STEM, teachers, elementary and high school education

Artículo recibido 10 diciembre 2025

Aceptado para publicación: 10 enero 2026



INTRODUCCIÓN

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) abarca la integración de estas áreas del conocimiento, tanto como elemento de entrada como de salida en la educación (Anning, 2024), y se ha consolidado en las últimas décadas como un enfoque estratégico para responder a los desafíos de un mundo en constante cambio, donde la innovación tecnológica, la globalización y las demandas del mercado laboral global contemporáneo que requiere de profesionales capaces de desenvolverse en contextos complejos, interdisciplinarios y altamente competitivo (Gras et al., 2021).

Para Anning (2024) existen cuatro definiciones clave de la educación STEM, como disciplina, instrucción, campo y carrera. En este escenario, los docentes se convierten en factores clave, ya que son ellos quienes se encargan de enseñanza y aprendizaje, diseñando estrategias didácticas y motivan a los estudiantes hacia la exploración de nuevas áreas de conocimientos para así poder formar individuos preparados para los retos del siglo XXI (Juškevičienė et al., 2024).

El creciente interés por fortalecer las prácticas educativas en STEM ha derivado en un aumento de investigaciones a nivel internacional, las cuales se han centrado en analizar las percepciones, concepciones, actitudes y competencia de los docentes frente a este enfoque (Chiriacescu et al, 2023; Juškevičienė et al., 2024; Lin et al., 2022;), así como los factores que inciden en la implementación de programas y estrategias innovadoras (DeCoito, & Estaiteyeh, 2022a, 2022b).

En este sentido, la presente revisión sistemática busca analizar, organizar y sintetizar los hallazgos de los estudios más recientes (2020 – 2025) sobre docentes en educación básica y media superior, con el objetivo de identificar tendencias, vacíos y oportunidades que permitan comprender mejor como se desarrolla la enseñanza STEM en diferentes escenarios y cuáles son los factores que inciden en su éxito o limitaciones. Con ello, se pretende aportar un panorama actualizado que contribuya al debate académico y a la construcción de propuestas que fortalezcan la labor docente en la promoción de vocaciones y competencias STEM en los estudiantes.



METODOLOGÍA

Para realizar la siguiente revisión sistemática de literatura (RSL) se realizó una búsqueda de literatura existentes sobre el tema de estudio. Kitchenham, (2009) define revisión sistemática como una forma de identificar, evaluar e interpretar toda la investigación relevante disponible sobre una pregunta de investigación particular, un tema o un fenómeno de interés. Esta guiada por una revisión formal y explícita de los métodos, diseñada para ser exhaustiva y minimizar los sesgos. A diferencia de las revisiones tradicionales o narrativas, las revisiones sistemáticas siguen un proceso predefinido que incluye la formulación de preguntas de investigación claras, la identificación de criterios de inclusión y exclusión, la búsqueda rigurosa de estudios relevantes, la evaluación de la calidad de los estudios incluidos y la síntesis de los hallazgos.

Para la búsqueda de artículos empíricos se utilizaron cuatro bases de datos: como PubMed, Science Direct, Web Of Science y ERIC, tomando en cuenta la población a investigar se usaron las palabras en español: (profesores STEM) AND (Educación STEM) (Vocación en disciplinas STEM) también se utilizaron las palabras en inglés: (Teachers AND STEM) (Education AND STEM) (STEM careers), posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión como los son la delimitación de artículos por año los cuales se tomaron del (2020 al 2025) teniendo un rango de 5 años de investigaciones de tesauros con mayor relevancia para nuestra investigación, se aplicaron los criterios de idioma en inglés y español, excluyendo cualquier otro idioma, la población a estudiar son los profesores de niveles de educación básica y media superior con enfoque en educación STEM. En la tabla 1 se especifican los criterios antes mencionados



Tabla 1.*Descripción de los criterios de inclusión y exclusión empleados en la búsqueda para la investigación*

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Año de publicación 2020 – 2025: Se considero un rango de 5 años para selección de los tesauros.	Publicaciones previas al 2020: Los artículos publicados en las bases de datos fuera del año establecido se consideran información con rezago en la investigación.
Idioma inglés y español: Para establecer una mayor cantidad de artículos a seleccionar y acceder a diversas investigaciones de diferentes regiones considerando que el inglés es el idioma universal.	Cualquier otro idioma: Para evitar errores al traducir la información se descartaron otros idiomas y así evitar resultados, conclusiones mal sustentadas.
Población de estudio profesores de nivel básico y media superior: Esto nos permite tener un mejor control sobre la investigación ya que los docentes desempeñan un papel clave en la motivación y orientación de los estudiantes hacia las carreras a elegir.	Otro tipo de población que no incluya a los profesores en la investigación: el foco del estudio el rol del profesor desde la perspectiva instruccional, pero también desde su papel en el fomento de vocaciones en profesiones STEM por eso se descartan los niveles de pregrado y posgrado.
Enfoque STEM: Mantener el enfoque en el estudio es lo primordial, por ello solo se centrará en las disciplinas STEM	Enfoque no STEM: No mantiene la temática central del estudio, por lo que no se considera dentro del enfoque STEM
Acceso abierto: Estas son publicaciones disponibles de forma gratuita para cualquier persona. Facilitando así la investigación por que el acceso no está limitado por costos	Acceso restringido: Son publicaciones que requieren pagos o suscripciones para acceder, esto puede limitar el alcance de la investigación ya que no todos pueden obtener acceso a estas investigaciones.



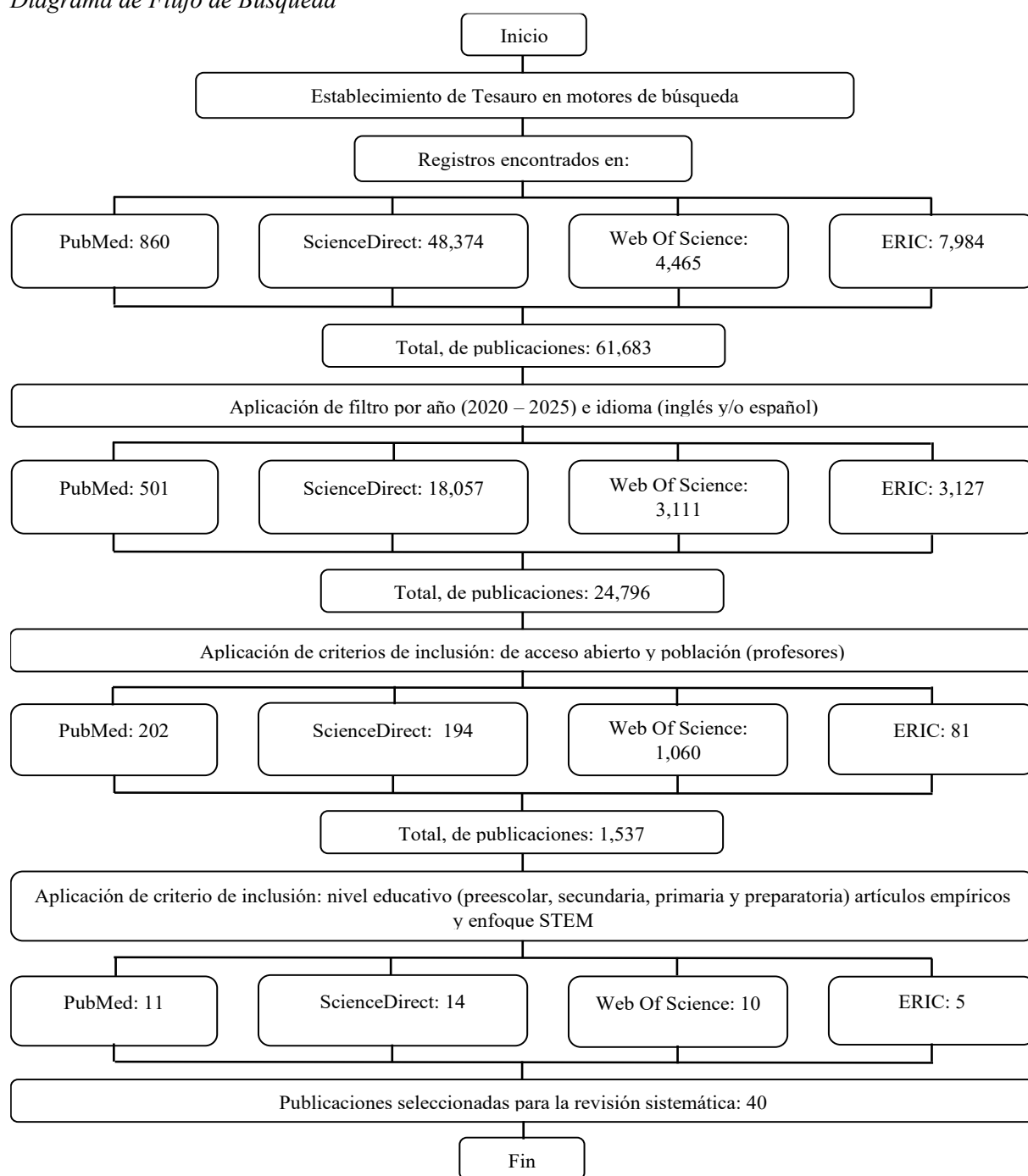
Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Artículos empíricos: Este tipo de investigación se basa en la recolección de datos mediante observación directa, experimentos o encuestas	Artículos no empíricos: Estos trabajos utilizan fuentes secundarias, como revisiones bibliográficas, análisis teórico o ensayos. Siendo el foco principal del estudio las investigaciones que obtuvieron resultados a partir de fuentes directas.

Nota. Elaboración propia.

Este estudio se llevó a cabo a partir de la selección de artículos requeridos por la investigación al realizar la primera búsqueda en cuatro bases de datos: como PubMed con 860, Science Direct con 48,374, Web of Science con 4,465 y Eric con 7,984 que posteriormente arrojó un total de 61,683 registros en los cuales coincidieron con las palabras claves aplicadas. Posteriormente se aplicó el primer y segundo criterio de inclusión y exclusión con base en el año de publicación entre el (2020 – 2025) y el idioma (español e inglés). Los criterios de esta primera fase de filtrado se redujo del número de registros a PubMed con 501, Science Direct con 18,057, Web Of Science con 3,111 y Eric con 3,127 dando un total de 24,796 publicaciones. En la segunda fase de filtrado se aplicaron criterios de acceso abierto y población en (profesores) lo cual redujo aún más los registros de PubMed con 202, Science Direct con 194, Web Of Science con 1,060 y Eric con 81 lo que dio con un total de 1,537. Para la tercera y última fase se aplicaron los criterios de nivel educativo, artículos empíricos, enfoque STEM y calidad de la investigación, dando como resultado final 40 publicaciones seleccionadas (Figura 1).



Figura 1
Diagrama de Flujo de Búsqueda



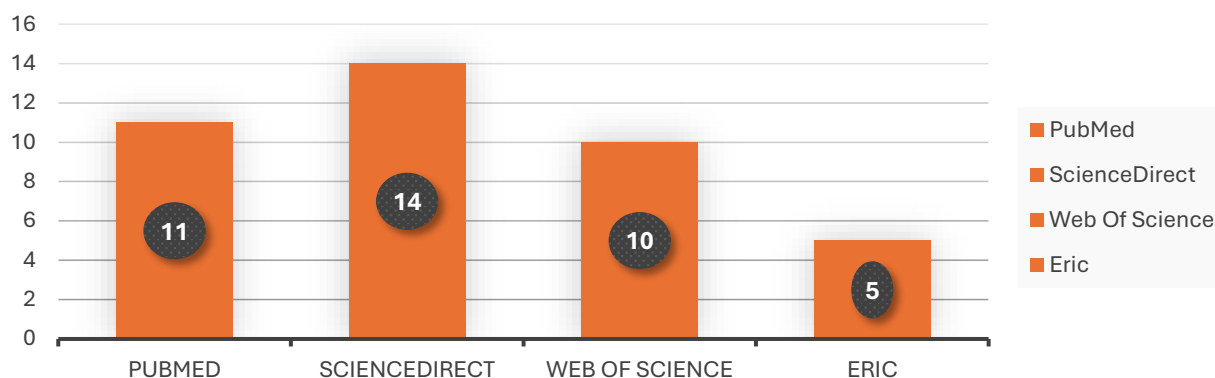
Nota. Elaboración propia

En la figura 2 se aprecia que la base de datos con mayor presencia en la revisión de artículos en fue Science Direct con 14 publicaciones (35%) que cumplieron con los requisitos establecidos antes mencionados, seguido de PubMed con 11 publicaciones (27%), Web Of Science con 10 (25%) y por último esta Eric con 5 (13%).

Figura 2



Distribución de los Buscadores en la Selección de Investigaciones



Nota. Elaboración propia.

Se determinó que la mayor cantidad de los estudios es del año 2022 con 10 artículos encontrados con un dominio del (25%) de las publicaciones utilizadas para la investigación por consecuente están los años 2021 con 5 artículos y un porcentaje de 12%, 2023 con 8 (20%), seguido de 2024 con 8 he igual manera del (20%) finalmente el 2025 con 5 publicaciones con el (13%) de la búsqueda y el 100% de los 40 artículos seleccionados son en idioma inglés.

RESULTADOS

Después de considerar los criterios de inclusión y exclusión para depurar los artículos se excluyeron un total de 61,643 artículos encontrados en los motores de búsqueda por no cumplir los requerimientos establecidos en los criterios de inclusión. Se seleccionaron 40 artículos cuya calidad y resultados se apegaban a la revisión realizada. En la tabla 2 se presenta un primer análisis por continente, país de origen y método de investigación. Se aprecia que para los enfoques cuantitativos el país con mayor número de estudios seleccionados del (28%) fue Estados Unidos de Norteamérica con 5 publicaciones seguidos de España, china y Vietnam con 2 cada uno con un porcentaje de 11% cada uno y los países con menor relevancia son Grecia, Rumania, Alemania, Singapur, Omán, Sudáfrica y Ghana con 1 publicación por país lo que representa el 6% de cada uno

En la revisión se nos revela que hay diferentes diseños en los que cada articulo tiene influencia para la investigación estos están divididos por cualitativo, cuantitativo y mixto, en lo que resalta el enfoque cualitativo, está por encima de los demás diseños el estudio de caso con un porcentaje del 47%, lo que representa casi la mitad de las publicaciones con este enfoque; en segundo lugar, el análisis de contenido

con 27% de las publicaciones seleccionadas, seguido de fenomenología este cuenta con un porcentaje del 13% del total y por últimos están los diseños cualitativos de tipo exploratorio y estudio de caso con el 7% de las publicaciones cada uno.

para los cuantitativos el diseño con mayor presencia es el descriptivo con una relevancia del 39% de las publicaciones seguido de correlacional explicativo (modelos SEM de ecuaciones estructurales) con un porcentaje del 33% en este enfoque, consecuentemente está el diseño cuasiexperimental con 22% en la investigación y por último está el correlacional con una presencia del 6 % de las publicaciones.

Para nuestro ultimo enfoque el cual es el mixto el diseño que emerge con fuerza es el descriptivo – análisis de contenido con un porcentaje del 57% lo que indica que está un poco más arriba que los demás enfoques y finalmente están los diseños convergentes, mixto secuencial explicativo y mixto convergente los cuales tienen menor presencia para la investigación quedando solo con un porcentaje del 14% cada uno de ellos.

Tabla 2

Resumen de análisis por continente y país para los estudios con enfoque cuantitativo

Continente	País	Cantidad	Estudio
América	Estados Unidos	5	(Bailey et al., 2022; Buechel et al., 2024; Cheng et al., 2020; Goldhaber et al., 2023; Kelley et al., 2020)
	Grecia	1	(Gözüm et al., 2022)
Europa	Rumania	1	(Chiriacescu et al., 2023)
	Alemania	1	(Beege et al., 2024)
	España	2	(Merayo & Ayuso, 2023; Pozo-Rico et al., 2024)
	Singapur	1	(Wang et al., 2025),
Asia	Omán	1	(Shahat et al., 2025)
	China	2	(Huang et al., 2024; Lin et al., 2022)
	Vietnam	2	(Bui et al., 2023; To Khuyen et al., 2020)
	Sudáfrica	1	(Mutambara & Bayaga, 2021)
África	Ghana	1	(Bardoe et al., 2023)

Nota. Elaboración propia.



En la tabla 3, se presentan los estudios con un enfoque cualitativo y se puede observar que el país con mayor concentración de estudios es en América específicamente Estados Unidos con un porcentaje del 33%, seguido Turquía con 27% en Europa, y por último Bulgaria, Vietnam, Arabia Saudita, Indonesia, Australia y Ghana con una publicación cada uno.

Tabla 3

Resumen de análisis por continente y país para los estudios con enfoque cualitativo

Continente	País	Cantidad	Estudio
América	Estados Unidos	5	(Bolyard et al., 2023), (Wieselmann et al., 2025),
			(Dare et al., 2021), (Quaisley et al., 2024),(Park et al., 2025)
Europa	Bulgaria	1	(Terzieva et al., 2024)
	Turquía	4	(Akcan et al., 2023; Aydogdu et al., 2020; Dogru & Yüzbasiglu, 2021; Yıldırım et al., 2022)
Asia	Vietnam	1	(Le et al., 2021)
	Arabia Saudita	1	(Bojulaia, 2025)
	Indonesia	1	(Tambunan & Yang, 2022)
Oceanía	Australia	1	(Ross et al., 2022)
África	Ghana	1	(Anning, 2024)

Nota. Elaboración propia

En la tabla 4 con enfoque mixto se nos presentan que Canadá lleva el liderazgo con dos (29%) publicaciones, seguido de Estados Unidos, Grecia, Lituania, Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita con una publicación cada uno, que representa el 14% del total para cada uno.

Tabla 4

Resumen de análisis por continente y país para los estudios con enfoque Mixto

Continente	País	Cantidad	Estudio
América	Estados Unidos	1	(Christian et al., 2021)
	Canadá	2	(DeCoito & Estaiteyeh, 2022b, 2022a)
Europa	Grecia	1	(Tzafilkou et al., 2022)
	Lituania	1	(Juškevičienė et al., 2024)



Asia	Emiratos Árabes Unidos	1	(Hamad et al., 2022)
	Arabia Saudita	1	(Alfarraj et al., 2023)

Nota. Elaboración propia.

En la figura 3 se muestra la distribución de estudios revisados según su país de origen, evidenciando una clara concentración en algunos países. En primer lugar, se observa que Estados Unidos presenta la mayor cantidad de publicaciones, alcanzando alrededor de 11 artículos (28%), lo que refleja su posición predominante en la producción científica en el área de estudio.

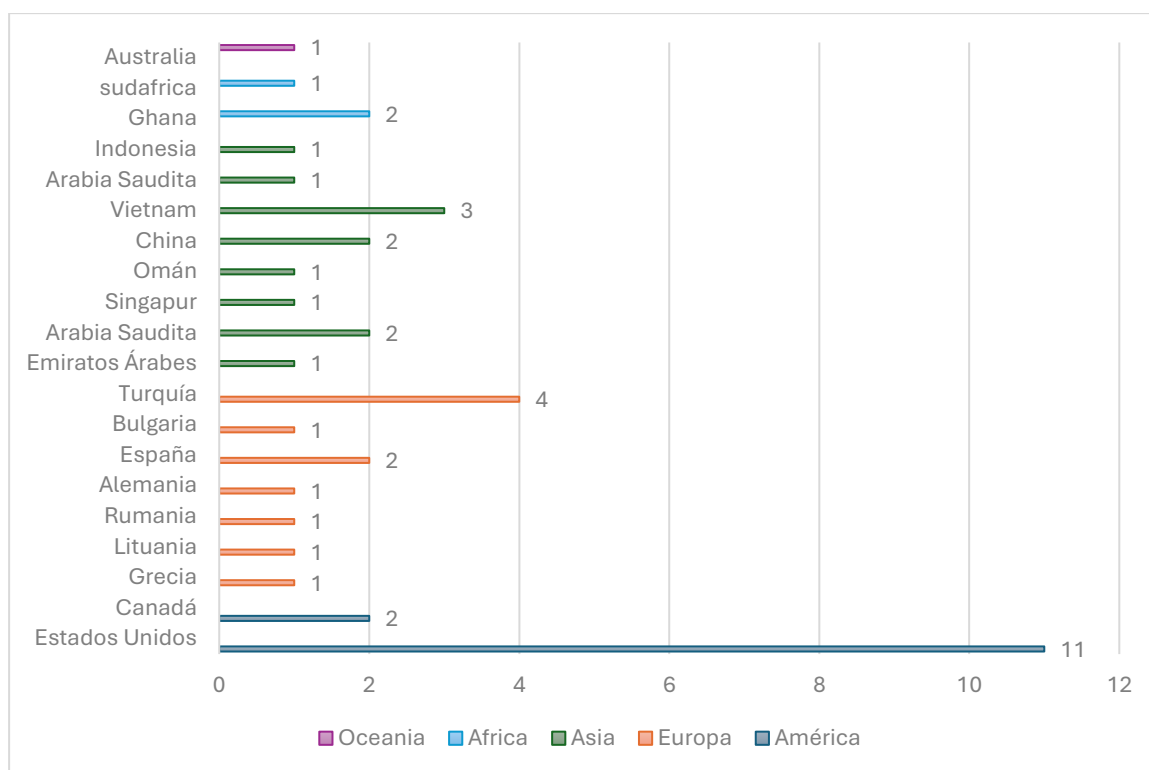
La mayoría de los demás países como Alemania, Arabia Saudita, Australia, Bulgaria, Canadá, China, Emiratos Árabes Unidos, España, Ghana, Grecia, Indonesia, Lituania, Omán, Rumania, Singapur, Sudáfrica, muestran una baja participación generalmente con 1 o 2 artículos, lo que sugiere una contribución más limitada. Turquía destaca levemente sobre estos países con 4 artículos (10%) y por último Vietnam con 3 artículos (8%).

Con relación al continente en el cual se ha seleccionado la mayor cantidad de investigación predomina América (33%) principalmente por Estados Unidos, ya que solo existe presencia en la selección de dos países. Así por su parte representa el 30% de la investigación revisada, pero su diversidad es mayor pues fueron 6 países que desarrollaron investigación. La presencia de Europa representó el 28% con investigación en 7 países, mientras que para África (8%) solo fueron dos y Oceanía solo uno con Australia.

Figura 3

Distribución de artículos científicos por país de origen





Nota. Elaboración propia

La tabla 4 presenta una categorización sistemática de variables, indicadores citas bibliográficas que abordan diversos aspectos relacionados con la educación STEM (Ciencia, Tecnología, ingeniería y Matemáticas), con un enfoque particular en los docentes y su entorno educativo. Entre las variables más destacadas se encuentran aquellas relacionadas con las perspectivas, opiniones y concepciones de los profesores sobre la enseñanza STEM (con 13 estudios), lo que indica un gran interés por comprender como los docentes perciben y abordan la enseñanza en estas disciplinas. En segundo lugar, se presentan los trabajos sobre la integración e implementación de prácticas STEM con (7 estudios), lo cual subraya la necesidad trasladar la teoría a la práctica mediante estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje significativo. Otras variables con cierto peso son el conocimiento pedagógico en docentes STEM, eficacia de los profesores en la enseñanza STEM y la efectividad de programas de capacitación, cada uno con (3 estudios) remarcando que la formación y actualización docente se considera claves para mejorar los procesos educativos en este campo. Asimismo, se visibilizan aspectos más específicos como las competencias y actitudes de los docentes, la influencia de las creencias y la integración de los profesores sobre la motivación STEM con dos estudios, lo que apunta a que la investigación no solo se

enfoca en capacidades técnicas, sino que también en factores humanos, sociales y contextuales que condicionan el éxito de la enseñanza. Variables como retención de mujeres en vocaciones STEM, la resiliencia académica, la autonomía docente, los desafíos de los profesores, las particularidades personales y socioculturales, las identidades de liderazgo y alfabetización STEM aparecen solo con un estudio cada uno de ellos, lo cual muestra que son áreas emergentes que aun requieren mayor profundización en estas poblaciones.

Tabla 5
Variables encontradas en la revisión sistemática

Variable	Indicador	Cita
Retención de mujeres en vocaciones STEM	1	(Bailey et al., 2022)
Resiliencia y las respuestas de los académicos STEM	1	(Ross et al., 2022)
Perspectiva, opiniones y concepciones de los profesores sobre la enseñanza STEM	13	(Akcan et al., 2023; Alfarraj et al., 2023; Aydogdu et al., 2020; Beege et al., 2024; Dare et al., 2021; Dogru & Yüzbasıoglu, 2021; Goldhaber et al., 2023; Hamad et al., 2022; Merayo & Ayuso, 2023; Tambunan & Yang, 2022; To Khuyen et al., 2020; Wieselmann et al., 2025; Yıldırım et al., 2022)
Apoyo a la autonomía para profesores STEM	1	(Wang et al., 2025)
Integración e Implementación de prácticas educativas STEM	7	(Bardoe et al., 2023; Bolyard et al., 2023; DeCoito & Estaiteyeh, 2022a, 2022b; Mutambara & Bayaga, 2021; Park et al., 2025; Terzieva et al., 2024)
Conocimiento pedagógico en docentes STEM	3	(Bojulaia, 2025; Gözüml et al., 2022; Shahat et al., 2025)
Competencias y actitudes de los docentes STEM	2	(Chiriacescu et al., 2023; Tzafilkou et al., 2022)

Variable	Indicador	Cita
Eficacia de los profesores para la enseñanza STEM	3	(Buechel et al., 2024; Kelley et al., 2020; Lin et al., 2022)
Desafíos de los profesores en la educación STEM	1	(Le et al., 2021)
Influencia de las creencias y la integración de los profesores sobre la motivación STEM	2	(Cheng et al., 2020; Juškevičienė et al., 2024)
Particularidades personales y socioculturales de los profesores STEM y su impacto	1	(Anning, 2024)
Efectividad de un programa de capacitación para profesores STEM	3	(Bui et al., 2023; Christian et al., 2021; Pozo-Rico et al., 2024)
Identidades de liderazgo de maestros STEM	1	(Quaisley et al., 2024)
Alfabetización STEM de los profesores	1	(Huang et al., 2024)

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática muestra que las investigaciones sobre docentes en educación STEM se ha concentrado mayoritariamente en explorar sus percepciones, concepciones y opiniones sobre la enseñanza en estas disciplinas. Lo anterior coincide con lo señalado por Akcan et al., (2023) y Dare et al., (2021), quienes señalan que los maestros suelen comprender la educación STEM como una propuesta innovadora, aunque no siempre logran trasladar dichas concepciones a prácticas efectivas en el aula. Sin embargo, a diferencia de lo observado, países como Estados Unidos o Turquía, han realizado estudios más profundos entorno a la visión de los profesores (Wieselmann et al., 2025; Yildirim et al., 2022), a diferencia de regiones como América Latina o África en donde esta dimensión ha sido poco



explorada, lo que sugiere un vacío investigativo que limita la construcción de propuestas adaptadas a realidades locales.

En cuanto a la implementación de prácticas STEM, diversos estudios coinciden en que los docentes enfrentan retos significativos para integrar de manera efectiva proyectos interdisciplinarios. DeCoito & Estaiteyeh, (2022a) mostraron que, durante la transición a la enseñanza en línea, muchos profesores reportaron dificultades para mantener practicas innovadoras, aunque también identificaron oportunidades para el diseño de nuevos recursos, los cuales fueron determinantes para el éxito o fracaso de estas iniciativas. Esto contrasta con los hallazgos de Pozo-Rico et al., (2024) quienes comprobaron que programas de formación docente bien diseñados logran incrementar la eficacia y confianza de los maestros para aplicar metodologías STEM, lo cual refuerza la importancia de la capacitación continua. Así mismo, la revisión confirma que la formación profesional y programas de desarrollo docente constituyen un eje central para fortalecer la educación STEM. Kelley et al., (2020) y Buechel et al., (2024) destacan que la autoeficacia docente se incrementa significativamente cuando los profesores participan en comunidades de prácticas o entrenamientos estructurados, lo que repercute en mejores resultados para los estudiantes. Sin embargo, estudios como los de Chiriacescu et al., (2023) y Tzafilkou et al., (2022) advierten que aún persisten actitudes ambivalentes y carencias en competencias que limitan la efectividad de dichas capacitaciones.

Otro aspecto que emerge, es la dimensión sociocultural en la enseñanza STEM, donde autores como Anning, (2024) y Bailey et al., (2022) destacan la importancia de considerar factores de género y particularidades culturales en la promoción de vocaciones científicas, dado que la mayoría de las investigaciones revisadas se han centrado en contextos homogéneos, con poca atención a la equidad y diversidad. Esto coincide con lo planteado por Merayo y Ayuso, (2023), quienes identificaron que las brechas de genero siguen influyendo en la elección de estudios STEM en secundaria. La falta de estudios en América Latina, África y Medio Oriente, evidenciada en esta revisión, profundiza estas limitaciones, al no visibilizar suficientemente los condicionantes sociales y culturales que impactan en la labor docente.

Aunque existe un consenso en el que el rol del profesor es determinante para consolidar una educación STEM, los estudios analizados muestran divergencias en torno a los factores que más influyen en su



efectividad. Mientras algunos trabajos enfatizan las percepciones y motivaciones internas de los docentes (Cheng et al., 2020; Juškevičienė et al., 2024), otros ponen en mayor atención en las condiciones externas como la infraestructura, los programas de formación y el apoyo institucional (Bardoe et al., 2023; Pozo-Rico et al., 2024). Estas diferencias sugieren que el fortalecimiento de la educación STEM no puede abordarse de manera aislada, sino como un proceso integral que articule la capacitación docente, las políticas educativas y la inclusión de factores sociales y culturales.

CONCLUSIONES

En esta revisión sistemática se pone de manifiesto el papel decisivo de los profesores para asegurar una formación de calidad en las disciplinas STEM. La mayor parte de los estudios que se han analizado se ha enfocado en cómo los docentes configuran sus estrategias para la enseñanza de estas disciplinas, y no ven esta práctica pedagógica como algo cotidiano que permita llevar de forma eficiente el aprendizaje integrado de estas disciplinas.

Sobre el proceso de implementación, los docentes desafían retos importantes, particularmente en el desarrollo de proyectos interdisciplinarios. A pesar de esto, existe evidencia de que programas bien estructurados aumentan la confianza y capacidad para aplicar metodologías STEM lo que apunta a la imperiosa necesidad de reforzar la capacitación.

Un aspecto por destacar es la escases de estudios que de forma integrada analicen factores de género y diversidad cultural en el proceso de promoción de vocaciones STEM. La mayoría de los estudios que se analizaron se desarrollan en contexto homogéneos. Se destaca también la necesidad de profundizar la investigación en América Latina, África y Medio Oriente.

Aunque existe un consenso en que el rol del profesor es determinante para consolidar una educación STEM, los estudios analizados muestran divergencias entorno a los factores que más influyen en su efectividad. Esta diferencia sugiere que el fortalecimiento de la educación STEM no puede abordarse de manera aislada, sino como un proceso integral que articule la capacitación docente, las políticas educativas y la inclusión de factores sociales y culturales.

El estudio presenta limitaciones en cuanto a lo señalado en los criterios de inclusión como el acceso abierto, el número de bases de datos consultadas, y su carácter transeccional, pero presenta un panorama

general sobre los retos y desafíos en la investigación sobre docentes y su rol en el fomento de vocaciones STEM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akcan, A. T., Yıldırım, B., Karataş, A. R., & Yılmaz, M. (2023). Teachers' views on the effect of STEM education on the labor market. *Frontiers in Psychology*, 14, 1-11. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2023.1184730>
- Alfarraj, Y. F., Aldahmash, A. H., & Omar, S. H. (2023). Teachers' perspectives on teaching science through an argumentation-driven inquiry model: A mixed-methods study. *Heliyon*, 9(9), e19739. <https://doi.org/10.1016/J.HELİYON.2023.E19739>
- Anning, A. S. (2024). Investigating STEM teachers' personal and sociocultural particularities in the Ghanaian context. *International Journal of Educational Research*, 125, 102341. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2024.102341>
- Aydogdu, B., Kasapoglu, K., Duban, N., Ay, T. S., & Ozdinc, F. (2020). Examining change in perceptions of science teachers about e-stem. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 696–717. <https://doi.org/10.33225/JBSE/20.19.696>
- Bailey, K., Horacek, D., Worthington, S., & Schmitz, M. (2022). Professors Prioritize Increasing Female Retention in Academic Physics Over Advisee's Interests. *Frontiers in Sociology*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.3389/FSOC.2021.751703>
- Bardoe, D., Hayford, D., Bio, R. B., & Gyabeng, J. (2023). Challenges to the implementation of STEM education in the Bono East Region of Ghana. *Heliyon*, 9(10), e20416. <https://doi.org/10.1016/J.HELİYON.2023.E20416>
- Beege, M., Hug, C., & Nerb, J. (2024). AI in STEM education: The relationship between teacher perceptions and ChatGPT use. *Computers in Human Behavior Reports*, 16, 100494. <https://doi.org/10.1016/J.CHBR.2024.100494>
- Bojulaia, M. (2025). Understanding creative pedagogy of Saudi high school STEM teacher: A case study of Mawhiba and public science classes. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 100495. <https://doi.org/10.1016/J.IJEDRO.2025.100495>



- Bolyard, J., Curtis, R., & Cairns, D. (2023). Learning to Struggle: Supporting Middle-grade Teachers' Understanding of Productive Struggle in STEM Teaching and Learning. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 23(4), 687–702. <https://doi.org/10.1007/S42330-023-00302-0>
- Buechel, C., Daugherty, M. K., Carter, V., & Topalcengiz, E. S. (2024). Elementary Teachers' Self-Efficacy and Its Role in STEM Implementation. *Turkish Journal of Education*, 13(3), 217–238. <https://doi.org/10.19128/turje.1267839>
- Bui, T. L., Tran, T. T., Nguyen, T. H., Nguyen-Thi, L., Tran, V. N., Dang, U. P., Nguyen, M. T., & Hoang, A. D. (2023). Dataset of Vietnamese preschool teachers' readiness towards implementing STEAM activities and projects. *Data in Brief*, 46, 108821. <https://doi.org/10.1016/J.DIB.2022.108821>
- Cheng, L., Antonenko, P. D., Ritzhaupt, A. D., Dawson, K., Miller, D., MacFadden, B. J., Grant, C., Sheppard, T. D., & Ziegler, M. (2020). Exploring the influence of teachers' beliefs and 3D printing integrated STEM instruction on students' STEM motivation. *Computers & Education*, 158, 103983. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.103983>
- Chiriacescu, F. S., Chiriacescu, B., Grecu, A. E., Miron, C., Panisoara, I. O., & Lazar, I. M. (2023). Secondary teachers' competencies and attitude: A mediated multigroup model based on usefulness and enjoyment to examine the differences between key dimensions of STEM teaching practice. *PLoS ONE*, 18(1 January). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0279986>
- Christian, K. B., Kelly, A. M., & Bugallo, M. F. (2021). NGSS-Based Teacher Professional Development to Implement Engineering Practices in STEM Instruction. *International Journal of STEM Education*, 8(1). 1-18. <https://doi.org/10.1186/S40594-021-00284-1>
- Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021). Beyond content: The role of stem discipline, real-world problems, 21st century skills, and stem careers within science teachers' conceptions of integrated stem education. *Education Sciences*, 11(11). 1-22. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI11110737>
- DeCoito, I., & Estaiteyeh, M. (2022a). Online teaching during the COVID-19 pandemic: exploring science/STEM teachers' curriculum and assessment practices in Canada. *Disciplinary and*



Interdisciplinary Science Education Research, 4(8). 1-18. <https://doi.org/10.1186/S43031-022-00048-Z>

- DeCoito, I., & Estaiteyeh, M. (2022b). Transitioning to Online Teaching During the COVID-19 Pandemic: an Exploration of STEM Teachers' Views, Successes, and Challenges. *Journal of Science Education and Technology*, 31(3), 340–356. <https://doi.org/10.1007/S10956-022-09958-Z>
- Dogru, M. S., & Yüzbaşıoğlu, F. (2021). Distance STEM Educators' Perceptions of Teachers' Role. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 7(4), 329–338. <https://doi.org/10.21891/jeseh.990498>
- Goldhaber, D., Theobald, R., Choate, K., & Brown, N. (2023). The Front End of the STEM Teacher Pipeline: Early-Career STEM Teachers' Field Experiences and Perceptions of Preparation. *AERA Open*, 9(1). 1-13. <https://doi.org/10.1177/23328584231190372>
- Gözüm, A. İ. C., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2022). Preschool teachers' STEM pedagogical content knowledge: A comparative study of teachers in Greece and Turkey. *Frontiers in Psychology*, 13. 1-19. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.996338>
- Hamad, S., Tairab, H., Wardat, Y., Rabbani, L., Alarabi, K., Yousif, M., Abu-Al-Aish, A., & Stoica, G. (2022). Understanding Science Teachers' Implementations of Integrated STEM: Teacher Perceptions and Practice. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6).1-19. <https://doi.org/10.3390/SU14063594>
- Huang, X., Erduran, S., Luo, K., Zhang, P., & Zheng, M. (2024). Investigating in-service teachers' STEM literacy: the role of subject background and gender. *Research in Science and Technological Education*, 42(3), 867–887. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2153243>
- Juškevičienė, A., Jevsikova, T., Stupurienė, G., & Vinikienė, L. (2024). STEM Teachers' Motivation and Engagement in Teacher Professional Development and Career Advancement: A Case Study of Lithuania. *Education Sciences*, 14(7). 1-16. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI14070780>
- Kelley, T. R., Knowles, J. G., Holland, J. D., & Han, J. (2020). Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *International Journal of STEM Education*, 7(14).1-13. <https://doi.org/10.1186/S40594-020-00211-W>



- Kitchenham, B., Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>
- Le, L. T. B., Tran, T. T., & Tran, N. H. (2021). Challenges to STEM education in Vietnamese high school contexts. *Heliyon*, 7(12). e08649. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08649>
- Lin, P. Y., Chai, C. S., Di, W., & Wang, X. (2022). Modeling Chinese Teachers' Efficacies for the Teaching of Integrated STEM With Interdisciplinary Communication and Epistemic Fluency. *Frontiers in Psychology*, 13. 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.908421>
- Merayo, N., & Ayuso, A. (2023). Analysis of barriers, supports and gender gap in the choice of STEM studies in secondary education. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1471–1498. <https://doi.org/10.1007/S10798-022-09776-9>
- Mutambara, D., & Bayaga, A. (2021). Determinants of mobile learning acceptance for STEM education in rural areas. *Computers & Education*, 160, 104010. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.104010>
- Park, Y., Moon, J., & Na, H. (2025). Elementary STEM Teachers' Open Educational Resources and TPACK in a Professional Learning Network: A Case Study. *Online Learning*, 29(1), 192–215. <https://doi.org/10.24059/olj.v29i1.4102>
- Pozo-Rico, T., Scott, R., Bakk, M., Castejón, J. L., & Gilar-Corbí, R. (2024). Riding the wave towards flourishing in STEM education: Enhancing teaching efficacy through a K-12 training program. *Teaching and Teacher Education*, 143, 104564. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2024.104564>
- Quaisley, K., Funk, R., Pai, L., Ahrens, S., Smith, W. M., & Thomas, A. (2024). Impacting elementary STEM teacher leadership identities. *School Science and Mathematics*. 125(5), 519–531. <https://doi.org/10.1111/SSM.18313>
- Ross, P. M., Poronnik, P., Coates, H., & Locke, W. (2022). Understanding STEM academics' responses and resilience to educational reform of academic roles in higher education. *International Journal of STEM Education*, 9(1).1-18. <https://doi.org/10.1186/S40594-022-00327-1>
- Shahat, M. A., Emam, M. M., Alhinai, M., Omara, E. M., Alhabsi, N., Alhosni, K., Al-Yahmedi, A., Al-Amri, M., Ismail, S. S., & Al-Balushi, S. M. (2025). Enhancing middle school science education:



- Evaluating a competency-based STEM training program for teachers. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101457. <https://doi.org/10.1016/J.SSAHO.2025.101457>
- Tambunan, S. N. B., & Yang, K. L. (2022). Indonesian mathematics teachers' conceptions on values of the relationship between mathematics and STEM education. *Cogent Education*, 9(1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2107303>
- Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., & Slavcheva, S. (2024). Trends, Challenges, Opportunities, and Innovations in STEM Education. *IFAC-PapersOnLine*, 58(3), 106–111. <https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2024.07.134>
- To Khuyen, N. T., Van Bien, N., Lin, P. L., Lin, J., & Chang, C. Y. (2020). Measuring teachers' perceptions to sustain STEM education development. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/SU12041531>
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., & Economides, A. A. (2022). STEM Distance Teaching: Investigating STEM Teachers' Attitudes, Barriers, and Training Needs. *Education Sciences*, 12(11), 1-15. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12110790>
- Wang, C. K. J., Reeve, J., Liu, W. C., Kee, Y. H., Ng, B., Chua, L. L., & Kong, L. C. (2025). An autonomy-supportive intervention program for STEM teachers to enhance engagement among students. *Heliyon*, 11(3), e42150. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42150>
- Wieselmann, J. R., Menon, D., Price, B. C., Johnson, A., Asim, S., Haines, S., & Morison, G. (2025). What is STEM? Preservice elementary teachers' conceptions of integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education*, 165, 105108. <https://doi.org/10.1016/J.TATE.2025.105108>
- Yıldırım, B., Akcan, A. T., & Öcal, E. (2022). Teachers' perceptions and stem teaching activities: online teacher professional development and employment. *Journal of Baltic Science Education*, 21(1), 84–107. <https://doi.org/10.33225/JBSE/22.21.84>

