

Producción académica sobre educación STEM/STEAM en Latinoamérica y el papel de la matemática: una revisión sistemática de la literatura

Academic production on STEM/STEAM education in Latin America and the role of mathematics: a systematic literature review

Jonathan Marcelo Alonso 

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET
Argentina
jonymalonso@gmail.com

Mónica Ester Villarreal 

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET
Argentina
monica.ester.villarreal@unc.edu.ar

Resumen. Este artículo presenta una revisión sistemática de literatura sobre educación STEM/STEAM en Latinoamérica, basada en 141 artículos publicados en 73 revistas académicas de Ciencias Sociales y Educación entre 2016 y 2023. El análisis consideró la evolución temporal, la distribución geográfica, los niveles educativos, los tipos de trabajo, las temáticas de investigación y la presencia de la matemática en los artículos de investigación. Los resultados muestran un incremento sostenido de publicaciones a partir de 2020, con predominio de trabajos desarrollados en el nivel de educación superior, estudios investigativos y fuerte representación de Brasil. Se identificaron dos grandes grupos de estudios investigativos: aquellos que emplean STEM/STEAM como etiqueta genérica, centrados en problemáticas de género y trayectorias estudiantiles en carreras STEM, y aquellos que conciben STEM/STEAM como enfoque educativo integrador, donde prevalecen estudios de experiencias educativas y sobre competencias y habilidades relacionadas con el enfoque. Se detectaron vacancias en torno a currículum, evaluación y formación docente, así como un tratamiento limitado de la matemática, que suele ocupar un papel secundario en las experiencias educativas con enfoque STEM/STEAM. Estos hallazgos permiten mapear tendencias y vacíos en la región, aportando orientaciones para futuras investigaciones.

Palabras clave: Educación STEM; Educación STEAM; Revisión bibliográfica; Latinoamérica; Matemática en STEM/STEAM.

Abstract. This article presents a systematic literature review on STEM/STEAM education in Latin America, based on 141 articles published in 73 Social Sciences and Education journals between 2016 and 2023. The analysis considered temporal evolution, geographic distribution, educational levels, types of work, research themes, and the presence of mathematics in research articles. The results show a steady increase in publications since 2020, with a predominance of studies conducted at the higher education level, a strong prevalence of research work, and a significant representation of Brazil. Two main groups of research studies were identified: those that use STEM/STEAM as a generic label, focusing on gender issues and student trajectories in STEM careers, and those that conceive STEM/STEAM as an integrative educational approach, where studies on educational experiences and on competencies and skills related to the approach prevail. Gaps were detected regarding curriculum, assessment, and teacher education, as well as a limited treatment of mathematics, which often plays a secondary role in STEM/STEAM-oriented educational experiences. These findings provide a mapping of trends and gaps in the region, offering guidance for future research.

Keywords: STEM Education; STEAM Education; Literature Review; Latin America; Mathematics in STEM/STEAM

Introducción

El movimiento de la educación STEM (acrónimo en inglés para Science, Technology, Engineering and Mathematics) surge en países desarrollados, donde es posible observar una trayectoria significativa en términos de investigación y experiencias educativas diversas (Sevian et al., 2018).

En contextos de producción científica acelerada como el que caracteriza actualmente al campo de la educación STEM a nivel global (Li et al., 2020), las revisiones de literatura se constituyen en una herramienta fundamental para organizar el conocimiento disponible, identificar tendencias, detectar vacancias y orientar futuras investigaciones. En particular, estos autores advierten sobre la complejidad y ambigüedad de examinar el estado y las tendencias en la investigación sobre un campo poco definido como es el caso de la educación STEM.

Esta complejidad se ve reforzada a finales de la década de 2000, cuando se propone ampliar la denominación STEM mediante la incorporación de las artes, dando lugar al término STEAM. La coexistencia de ambas denominaciones y la diversidad de sentidos atribuidos a la “A” introduce nuevos matices conceptuales y contribuye a la heterogeneidad del campo, cuestión que será desarrollada en la próxima sección.

En América Latina, la producción académica vinculada a STEM/STEAM¹ ha crecido en la última década; sin embargo, diversos estudios señalan que dicho desarrollo continúa siendo disperso, heterogéneo y con escasa sistematización (Tovar Rodríguez, 2019; Patiño-Cuervo et al., 2022; Salas-Pilco, 2024). Esta situación dificulta comprender de manera integrada

cómo se utiliza STEM/STEAM en el ámbito académico latinoamericano, qué tipo de producciones predominan y cuáles son las áreas temáticas y educativas menos atendidas, incluyendo el lugar específico que ocupa la matemática (Couso et al., 2021; Quartieri et al., 2025) dentro de estas propuestas, tema que aborda especialmente este número temático. En este escenario, una revisión sistematizada resulta especialmente pertinente, ya que permite mapear el campo, visibilizar modos de circulación del concepto en las publicaciones especializadas y generar insumos que pueden orientar tanto la agenda investigativa como el diseño de políticas y prácticas educativas.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo identificar y analizar la producción académica latinoamericana sobre educación STEM/STEAM publicada hasta 2023, a partir de una revisión sistemática de artículos publicados en revistas latinoamericanas de Ciencias Sociales y Educación. Para ello, nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo se caracteriza la producción académica sobre educación STEM/STEAM en Latinoamérica en cuanto a su evolución temporal, distribución geográfica y grado de coautoría?
2. ¿Qué niveles educativos son abordados en las publicaciones sobre STEM/STEAM?
3. ¿Qué tipos de trabajo predominan en las publicaciones revisadas?
4. ¿Qué temáticas abordan los artículos de investigación sobre educación STEM/STEAM?
5. ¿Cómo se presenta y aborda la matemática en los artículos de investigación?

En conjunto, estas preguntas orientan una revisión que busca no solo describir el estado actual de la producción académica latinoamericana sobre educación STEM/STEAM, sino también ofrecer una visión integrada de sus dinámicas, vacancias y potencialidades. Al articular el análisis bibliométrico con la exploración de los tipos de trabajo identificados, las temáticas abordadas y el lugar de la matemática dentro de las publicaciones, el estudio propone una caracterización del campo que permita identificar líneas de consolidación y áreas que requieren mayor desarrollo. De este modo, se espera aportar evidencia útil para fortalecer la investigación regional, informar políticas educativas y contribuir a la construcción de un marco más sólido para futuras iniciativas y estudios en educación STEM/STEAM.

Perspectivas conceptuales sobre educación STEM/STEAM

El acrónimo STEM fue utilizado por primera vez en Estados Unidos, en la década de 1990, por la National Science Foundation (NSF) para referirse a los planes de estudio que abarcan las áreas disciplinares de ciencia, tecnología, ingeniería o matemática; y, posteriormente,

para describir diversos proyectos orientados a la alfabetización de la ciudadanía, tanto de manera integrada como desde enfoques disciplinares específicos (Ortiz-Revilla et al., 2020).

English (2016) reconoce que la educación STEM se presenta en la literatura definida de diversas maneras, lo cual constituye una cuestión problemática, tanto para investigadores como para responsables del desarrollo curricular. Esas definiciones van desde enfoques disciplinarios hasta transdisciplinarios. En este sentido, la autora hace referencia a la perspectiva adoptada por el Departamento de Educación de California en 2014, que propone una concepción amplia de la educación STEM. Esta comprende el uso del término tanto para referirse a asignaturas individuales o actividades centradas en una de las cuatro áreas por separado, como para describir programas de enfoque integrado.

En la línea de la educación STEM integrada, que algunos autores denominan i-STEM, la noción que propone Sanders (2009) “incluye enfoques que exploran la enseñanza y el aprendizaje entre dos o más disciplinas STEM, y/o entre una disciplina STEM y una o más disciplinas escolares” (p. 21, traducción propia). También hay otros autores que ofrecen definiciones desde esta perspectiva, como Vásquez et al. (2013), quienes aluden al cruce de las barreras tradicionales entre las cuatro disciplinas STEM, integrándolas al mundo real con experiencias relevantes para los estudiantes.

Por su parte, Greca (2018), comparte la posición sobre la enseñanza de las disciplinas STEM de forma integrada, de modo que esta integración sea intencional, en pos de la resolución de problemas del mundo real y para reducir desafíos educativos actuales, como “el declive del interés por estudios de ciencias” o “la brecha de género en cuestiones científico-tecnológicas” (p. 23). Además, la autora señala la importancia de esta formación para fomentar en los estudiantes del siglo XXI habilidades como la innovación, el pensamiento crítico y creativo, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo; favoreciendo, por último, la adquisición de nuevos conocimientos.

En el marco de la denominación STEAM, “artes” (representada por la A) abarca un amplio espectro de disciplinas, desde las artes del lenguaje y las bellas artes hasta las ciencias sociales y humanidades, lo que amplía las posibilidades de integración disciplinar (Yakman, 2008). En este sentido, la incorporación de la A no supone únicamente un agregado nominal al acrónimo, sino que puede interpretarse como un reconocimiento del papel de las humanidades y las artes en la comprensión y el abordaje de problemas complejos de la realidad. Desde esta perspectiva, la inclusión de la A tensiona las lecturas más instrumentales de STEM y habilita marcos de trabajo interdisciplinarios más amplios y situados (Aguilera & Vilchez-González, 2024).

Ortiz-Revilla et al. (2021) refieren a STEAM integrada (i-STEAM) y advierten que, en torno a la investigación sobre este enfoque, existe una clara predominancia de estudios empíricos, mientras que su desarrollo teórico es todavía limitado, lo que dificulta precisar su potencial educativo. Estos autores identificaron y revisaron modelos teóricos

desarrollados para la i-STEAM publicados en revistas de alto impacto. Allí encontraron trabajos con planteamientos teóricos relevantes, pero son escasos aquellos cuyos marcos proporcionen una fundamentación robusta y holística (que incluya aspectos epistemológicos, psicológicos y didácticos) para la i-STEAM.

En relación con la presencia de la matemática en el marco de este enfoque, Goos et al. (2023) realizan un análisis narrativo de la literatura empírica y conceptual, publicada entre 2017 y 2022, centrado en el papel de esta disciplina en la educación STEM integrada. El objetivo principal del trabajo es esclarecer de qué manera la matemática puede implementarse y aportar en este contexto interdisciplinar, con el fin de comprender cómo se produce dicha integración. Dentro de las implicaciones del trabajo, las autoras reconocen que aún no está claro qué significa aprender (y enseñar) en un contexto STEM; ni qué podría significar aprender específicamente matemática con un enfoque integrado de contenidos, procesos o problemas multidisciplinares o interdisciplinares.

Si bien las iniciativas que proponen el abordaje coordinado de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y la matemática se han extendido mundialmente (Anderson & Li, 2020), en el ámbito latinoamericano aún hay poco desarrollo en esa línea. Tovar Rodríguez (2019) reporta acerca de la educación STEM en países sudamericanos de habla castellana. El autor señala que existen elementos, transversales y comunes a todos los países estudiados, que apoyan y motivan las iniciativas favorables hacia una educación STEM. Entre estos elementos se destacan la necesidad de políticas de Estado que impulsen la promoción y la inversión en carreras vinculadas con STEM; la relevancia de adoptar enfoques interdisciplinarios para el tratamiento de problemas del mundo real; y la persistencia de brechas de género en las disciplinas STEM. Entretanto, el autor informa que, desde una perspectiva educativa, los temas asociados con pedagogía, didáctica o curriculum para la educación STEM han sido los menos abordados en la región.

En síntesis, estas aproximaciones conceptuales permiten contextualizar y comprender los distintos modos de uso del acrónimo STEM/STEAM en la literatura, aportando un marco interpretativo que orienta nuestro análisis posterior sin predeterminedar las categorías que emergen del corpus de datos.

Metodología

Este estudio se configura como una revisión sistemática de literatura (Casarin et al., 2020), con un diseño descriptivo-analítico y un enfoque cualitativo inductivo para la construcción de categorías temáticas. El procedimiento seguido en esta revisión incluye los siguientes pasos: 1) identificación de revistas a partir de la selección de ciertas bases de datos, 2) identificación y selección de artículos publicados en estas revistas que aborden STEM/STEAM, y 3) desarrollo del análisis del conjunto de artículos incluidos en la revisión a fin de dar

cuenta de las preguntas de investigación planteadas. A continuación, se describe cada una de estas instancias.

Identificación de revistas

Para identificar las revistas incluidas en esta revisión, se realizaron búsquedas en las bases LATINDEX (Catálogo 2.0), REDALYC, JCR SCIMAGO y ERIHPLUS. En todos los casos, la elección respondió a su relevancia como fuentes esenciales para identificar revistas académicas con criterios de calidad editorial y visibilidad regional e internacional. Asimismo, se aplicaron filtros para acotar la búsqueda a revistas de América Latina, vigentes, de acceso abierto y pertenecientes a las áreas de Ciencias Sociales y Educación. Este recorte arrojó un total de 371 revistas.

Identificación y selección de artículos

Una vez identificadas las revistas, el proceso de búsqueda y selección de artículos se realizó de manera manual. Se accedió al sitio web de cada revista y se utilizó su motor de búsqueda interno para localizar artículos que verificaran los siguientes criterios de inclusión:

1. Presencia explícita del acrónimo STEM, STEAM, CTIM o CTIAM2 en el título, resumen o palabras clave del artículo.
2. Filiación institucional del primer autor correspondiente a un país latinoamericano.
3. Año de publicación anterior a 2024.

El primer criterio se justifica porque la presencia de alguno de estos acrónimos en el título, el resumen o las palabras clave del artículo, constituye un indicador de que el enfoque al que remiten ocupa un lugar central en el análisis o la discusión desarrollada. En consecuencia, el artículo podría considerarse relevante para los objetivos de esta revisión. El segundo criterio está relacionado con la decisión de relevar producción de autoría latinoamericana. Respecto del tercer criterio, dada la naturaleza incipiente y menos desarrollada de la producción latinoamericana en STEM/STEAM –ya fundamentada en la Introducción–, no se estableció un año inicial fijo para delimitar el corpus de análisis. Esta decisión responde al interés por relevar la “totalidad” de publicaciones disponibles en las revistas seleccionadas que abordan esta temática, sin restringir la búsqueda a un período específico que pudiera excluir, por su antigüedad, aportes relevantes. No obstante, se definió como límite superior el año 2023, dado que la revisión se llevó a cabo durante el año 2024.

La aplicación de los criterios de inclusión permitió identificar un total de 141 artículos, distribuidos en 73 revistas, conformándose un corpus representativo que permite explorar el modo en que la educación STEM/STEAM ha sido abordada en la producción académica

latinoamericana reciente. La Figura 1 muestra un diagrama del procedimiento seguido para llegar a este corpus.

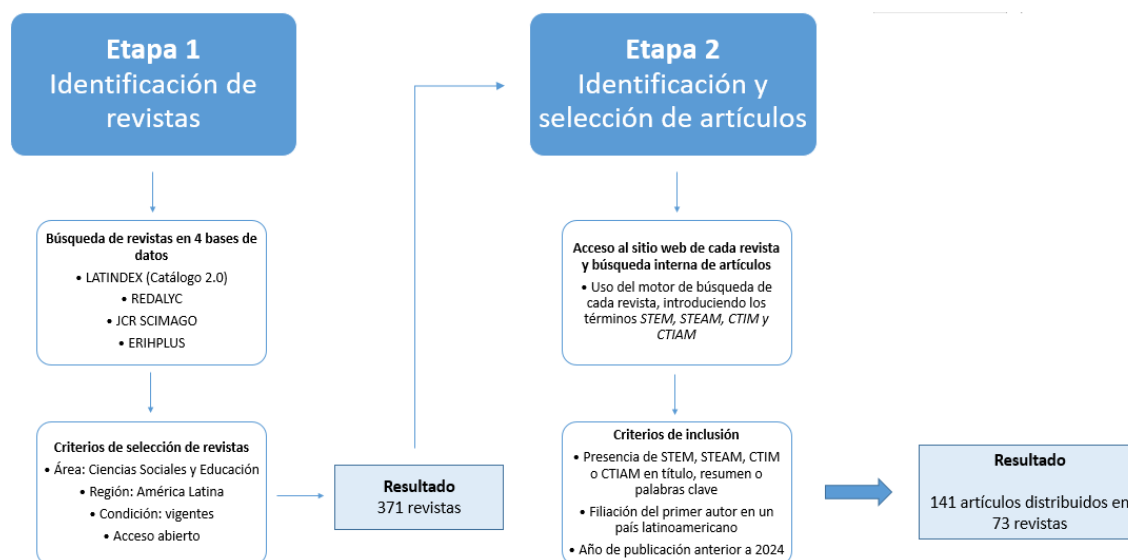


Figura 1. Diagrama del procedimiento de selección de artículos

Análisis de datos

Los artículos seleccionados fueron examinados considerando las siguientes dimensiones: 1) año de publicación, coautoría y país de filiación del primer autor, 2) nivel educativo, 3) tipo de trabajo, 4) temáticas de investigación abordadas, 5) presencia de la matemática. Estas dimensiones están asociadas, respectivamente, a las cinco preguntas de investigación explicitadas anteriormente. Para complementar los datos anteriores, en todos los artículos se registraron los objetivos planteados, como así también, el tipo de metodología utilizada en el caso de los trabajos de investigación.

La información correspondiente a cada una de las cinco dimensiones fue organizada y sistematizada en una planilla de cálculo, lo que permitió realizar análisis tanto de frecuencia como de contenido. Estos análisis posibilitaron la identificación de patrones y tendencias en torno a la producción académica sobre STEM/STEAM en el contexto latinoamericano. En la Figura 2 se muestra un recorte de la planilla de datos que permite visualizar una parte del encabezado y lo registrado para cada artículo.

Título del artículo	Año	Coautor	Filiación (Institución y país) de autores	Tipo de trabajo	Objetivos educativos / Objetivos o Problemas de investigación	Nivel educativo
O que significa cada letra da sigla STEM? Uma versão para o contexto educacional brasileiro	2022	Sí	Universidade Federal de Santa Maria Brasil	Investigación	Tiene como objetivo crear una versión de la sigla STEM que atienda a las demandas de la educación brasileña	Educación básica en general
Tendencias y desafíos de los sistemas educativos para el siglo XXI	2022	No	Universidad UMECIT Panamá	Ensayo teórico/reflexión	Analizar de qué manera las perspectivas que se asumen desde cada sistema en particular, generan los emprendimientos educativos para transformar los espacios donde se desarrollan los procesos de enseñanza, aprendizaje, evaluación y formación del ciudadano.	Educación general
Período de Recuperación Apoyado por STEAM en Contexto de Pandemia	2023	Sí	Universidad Nacional del Sur (UNS) Argentina	Experiencia	Valorar el trabajo realizado por cuatro estudiantes en una instancia recuperatoria y analizar el resultado de la estrategia utilizada en la evaluación requerida para la acreditación y promoción de saberes.	Educación Secundaria

Figura 2. Recorte de una primera versión de la planilla de datos elaborada donde se visualiza lo registrado para tres artículos: Título del artículo, Año, Coautor, Filiación de autores, Tipo de trabajo, Objetivos y Nivel educativo

Los tres datos agrupados en la **dimensión 1)** (*año de publicación, coautoría y país de filiación del primer autor*) tienen un carácter informativo y fueron identificados en la primera página de cada artículo.

Para determinar el *nivel educativo* (**dimensión 2)** al que refiere cada artículo, partimos de tres categorías: *Educación Primaria* (6-12 años), *Educación Secundaria* (13-18 años) y *Educación Superior*. Cuando esta información no estaba en el resumen o las palabras clave, se leyó el artículo para identificar referencias a la población, institución o nivel mencionado en objetivos o metodología. Durante el análisis surgieron nuevas categorías: trabajos que combinaban dos niveles (*Primario-Secundario*, *Primario-Superior*, *Secundario-Superior*) y otros donde no fue posible precisar el nivel (ensayos teóricos/reflexiones, investigaciones sin contexto delimitado o estudios sobre profesionales STEM). Estos últimos se clasificaron como *No específico*.

En el caso de la **dimensión 3)**, *tipo de trabajo*, definimos tres categorías iniciales para clasificar los artículos: *Investigación*, *Experiencia educativa* y *Ensayo teórico/reflexión*. Consideramos como *investigación* a aquellos trabajos que presentan objetivo/s de investigación, fundamentación y metodología utilizada, seguidos de un análisis de los datos implicados y de las conclusiones alcanzadas (Severino, 2013). Para identificar una *experiencia educativa* seguimos la definición propuesta por Villarreal y Esteley (2002), que la entienden como la descripción de la implementación de modificaciones –en contenidos respecto del currículum oficial, en la forma de presentación o en la metodología de enseñanza– junto con los resultados obtenidos. Dichas modificaciones pueden apoyarse explícitamente en algún marco teórico. Las experiencias pueden ser áulicas, curriculares o institucionales. Por último, bajo la denominación de *ensayo teórico/reflexión* se encuentran aquellos estudios que “consisten en una exposición lógica y reflexiva y una argumentación

rigurosa con un alto nivel de interpretación y juicio personal” (Severino, 2013, p. 180, traducción propia).

Durante el proceso de lectura y análisis para clasificar los artículos seleccionados pudimos reconocer la insuficiencia de la tipología inicial considerada, ya que se identificaron trabajos que presentan una propuesta educativa, o reportan acerca de encuestas que no se ajustan a ninguna de las categorías preestablecidas. De esta manera, se incorporaron dos categorías emergentes: *propuesta* y *encuesta*. Según Villarreal & Esteley (2002), las *propuestas* comprenden trabajos que presentan recursos, materiales, modelos o estrategias metodológicas diseñadas para la enseñanza de algún contenido específico, generalmente elaboradas a partir de la identificación de una problemática o necesidad detectada en la práctica educativa. A diferencia de las *experiencias*, estas propuestas no han sido implementadas. Por su parte, clasificamos como *encuestas* a aquellos trabajos que aplican un cuestionario o instrumento de recolección de datos para indagar acerca de opiniones, percepciones o características de una población específica, y se caracterizan por presentar los resultados de forma descriptiva, sin realizar un análisis en profundidad ni articularlos de manera sistemática con marcos conceptuales o referenciales teóricos, al modo en que se haría en una investigación.

El análisis de la **dimensión 4)**, *temáticas de investigación abordadas*, se realizó exclusivamente en los artículos de carácter investigativo a fin de responder la cuarta pregunta planteada en el estudio. Esta decisión metodológica garantiza que las categorías emergentes resulten representativas de las principales líneas de investigación sobre educación STEM/STEAM en Latinoamérica.

En una primera instancia, se distinguieron dos grandes grupos de artículos. Por un lado, aquellos que emplean el acrónimo STEM/STEAM como una etiqueta genérica para referirse a *áreas, estudiantes, carreras*, etc. vinculadas con ciencia, tecnología, ingeniería o matemática, pero sin realizar consideraciones de integración. Por otro lado, aquellos trabajos que utilizan la denominación STEM/STEAM para aludir a un enfoque educativo orientado a integrar las disciplinas que lo componen.

Posteriormente, dentro de cada grupo, se llevó a cabo un análisis temático de carácter inductivo (Lincoln & Guba, 1985), siguiendo los principios del método de comparación constante. El proceso incluyó varias etapas. En la primera, se realizó una lectura analítica de cada artículo y se elaboró un texto corto como descriptor del tópico central que abordaba. En una segunda etapa, estos descriptores fueron comparados entre sí y agrupados en función de sus similitudes y recurrencias, bajo etiquetas que permitían identificar núcleos temáticos compartidos. En la última etapa, mediante un proceso iterativo de revisión y refinamiento, se buscó la convergencia entre estos núcleos temáticos hasta alcanzar un conjunto de categorías temáticas más abarcadoras, que sintetizan las principales problemáticas investigadas en los artículos analizados. Estas categorías, que se presentan

en la sección de Resultados, operan como ejes interpretativos y orientan la discusión en términos de tendencias, vacancias y oportunidades de investigación futura.

Por último, para analizar la *presencia de la matemática* en los trabajos (**dimensión 5**), se seleccionaron únicamente los artículos de investigación del segundo grupo, es decir, aquellos que utilizan el acrónimo STEM/STEAM para referirse a un enfoque educativo de integración disciplinar. Este recorte permite identificar de qué manera se incorpora la matemática en la propuesta investigativa, en caso de que exista dicha inclusión.

Resultados

En esta sección informamos los resultados obtenidos, organizados a partir de las preguntas de investigación planteadas. En el primer apartado, titulado *Distribución de artículos según año de publicación, país, nivel educativo y tipo de trabajo*, damos respuestas a las primeras tres preguntas de investigación. En el apartado titulado *Temáticas abordadas en los artículos de investigación*, damos cuenta de la cuarta pregunta. Por último, en el apartado *Presencia de la matemática en los artículos de investigación sobre educación STEM/STEAM*, ofrecemos respuesta a la última pregunta planteada.

Distribución de artículos según año de publicación, país, nivel educativo y tipo de trabajo

El conjunto de artículos identificados en esta revisión se encuentra comprendido entre los años 2016 y 2023. El primer artículo que cumple con los criterios de inclusión es una experiencia educativa enmarcada en una asignatura de matemática de un programa de formación docente en Chile. En ella, se pretendía construir el concepto de función a partir de un fenómeno experimental, involucrando el uso de tecnologías y la integración con otras disciplinas (Pérez Pérez & Silva Salse, 2016). Esta es la única publicación registrada en el 2016. A partir de allí, se observa un crecimiento sostenido hasta 2020, año en el que se produce un notable incremento en la cantidad de publicaciones (32 artículos), lo que marca un salto significativo en la visibilidad o el interés por STEM/STEAM en Latinoamérica.

Este incremento coincide con tendencias observadas a nivel internacional, donde distintas revisiones bibliográficas reportan un crecimiento sostenido de la investigación en STEM/STEAM en los últimos años (Li et al., 2020; Patiño-Cuervo et al., 2022). En el contexto latinoamericano, el aumento también podría vincularse con la progresiva consolidación del enfoque en agendas educativas, académicas e institucionales de la región. En particular, la emergencia y circulación de iniciativas de articulación regional –como la *Red de Comunidades Docentes STEM+ Latinoamérica* (CIDSTEM, s.f.), alojada en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile– ha contribuido a la visibilización y a la construcción de comunidades académicas interesadas en el enfoque.

Desde el 2020, la producción académica se mantiene relativamente estable, como se muestra en la Figura 3.

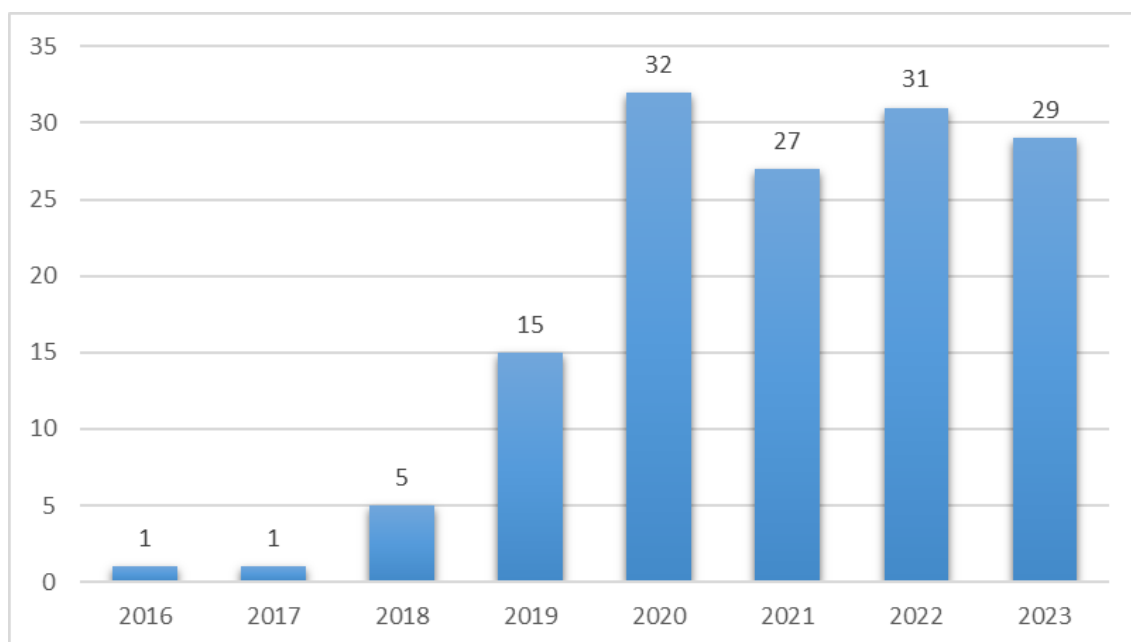


Figura 3. Distribución de artículos por año de publicación

Respecto del país de filiación del primer autor, se observa una predominancia de trabajos provenientes de Brasil. Esto puede asociarse con diversos factores: la consolidación de su comunidad de investigación en educación en ciencias y matemática, respaldada por financiamiento y programas de posgrado de calidad; la existencia de políticas nacionales que han impulsado iniciativas relacionadas con la integración de ciencias, tecnología y matemática; y la presencia de revistas especializadas que difunden investigaciones sobre enfoques integradores.

Además, hay una representación diversa de otros países latinoamericanos, tales como México, Argentina, Colombia, Ecuador, Chile, Perú, Costa Rica, Puerto Rico, Venezuela, Cuba y Panamá, como se puede observar en la Figura 4. Esta diversidad de aportes provenientes de diferentes países puede contribuir a una perspectiva enriquecedora y amplia en términos de enfoques, contextos y problemáticas abordadas en las publicaciones.

Los artículos incluidos en la revisión bibliográfica se caracterizan por una alta frecuencia de coautoría. Aproximadamente, el 83% fue producido por más de un autor, lo que representa un total de 117 artículos, siendo 24 las publicaciones con único autor.

Como se muestra en la Figura 5, la mayoría de los artículos (55) se centran en el nivel superior de educación. Asimismo, se presentan 25 artículos que no especifican un nivel en particular, sino que hablan sobre educación en general o se centran en profesionales de disciplinas STEM; otros remiten simultáneamente a dos niveles: primario y secundario (9), primario y superior (1) o secundario y superior (7). En el marco del nivel inicial, no se

encontraron trabajos. Por último, 31 artículos se contextualizan específicamente en el nivel secundario. Dentro de este grupo, sobresalen 18 investigaciones y experiencias que aluden a STEM/STEAM como enfoque integrador, lo cual representa más del 50% de los casos correspondientes a este nivel.

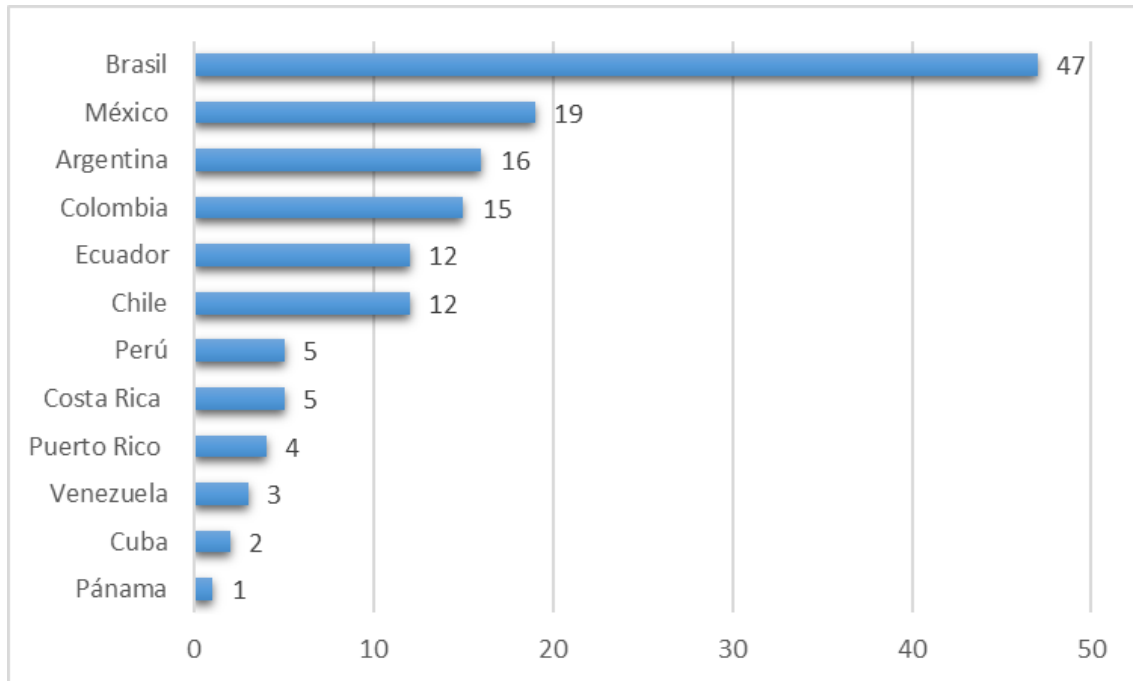


Figura 4. Distribución de artículos por país de filiación del primer autor

Una posible explicación de esta proporción es que la educación secundaria constituye, en el contexto latinoamericano, un espacio donde las tensiones entre la organización curricular tradicional por disciplinas y los intentos por promover su articulación se vuelven particularmente visibles. La estructura fragmentada del currículo, la formación disciplinar del profesorado y la presencia de contenidos que se prestan al análisis de problemáticas del mundo real configuran un terreno fértil, aunque desafiante, para el desarrollo de propuestas integradas. En este marco, de los 18 trabajos identificados, 11 corresponden a investigaciones que analizan la implementación de propuestas STEM/STEAM, mientras que 7 se presentan como *experiencias*, lo que sugiere un interés creciente por sistematizar, evaluar y comprender este tipo de propuestas más allá de su mera descripción.

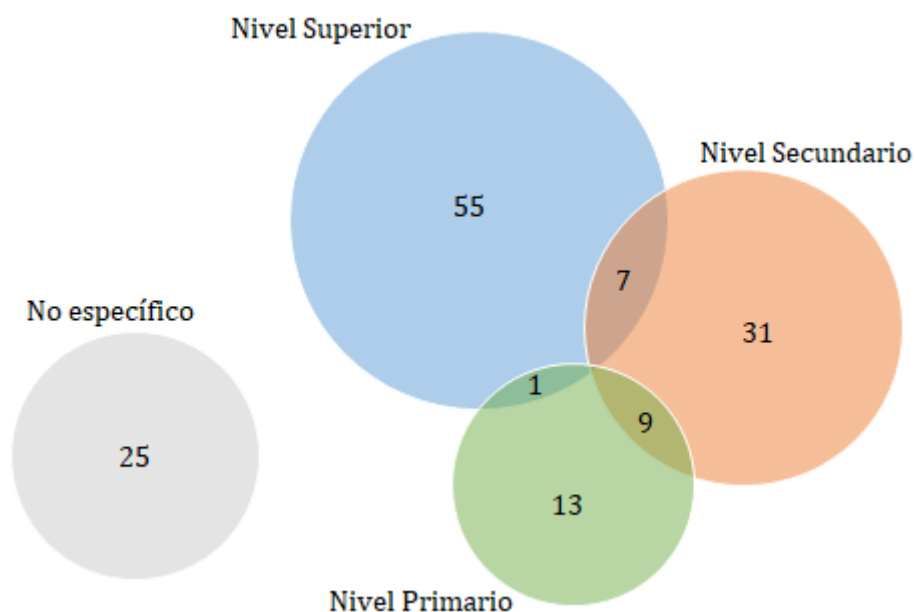


Figura 5. Distribución de artículos por nivel educativo

En cuanto al tipo de trabajo que se presenta en los artículos, en la Figura 6 se observa su distribución. Los trabajos de investigación son los más numerosos y constituyen la contribución principal de la literatura en este ámbito. El predominio de trabajos de investigación se relaciona con el hecho de que la mayor parte de la producción académica latinoamericana en STEM/STEAM proviene de universidades, espacios donde se desarrollan investigaciones formales y donde resulta más accesible implementar estudios empíricos. Esto contribuye también a explicar la presencia mayoritaria de trabajos situados en el nivel superior.

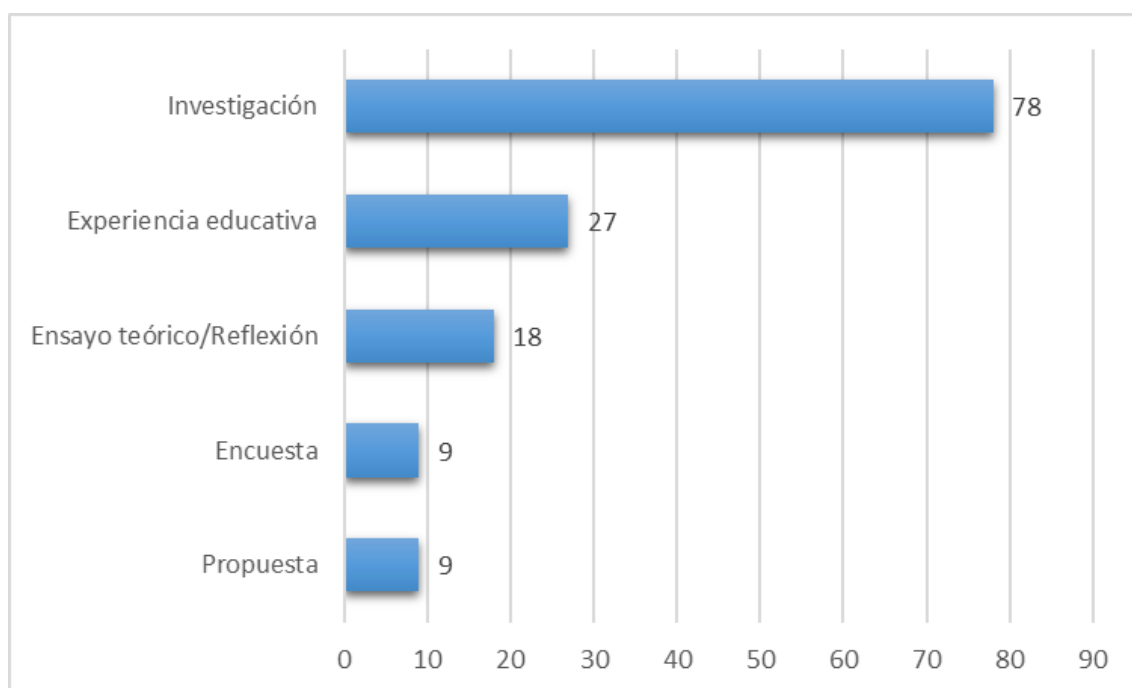


Figura 6. Distribución de los artículos por tipo de trabajo

Temáticas abordadas en los artículos de investigación

Para el análisis de las temáticas abordadas, se consideraron exclusivamente los artículos clasificados como trabajos de investigación, que en total suman 78. En un primer análisis fue posible distinguir dos grupos de trabajos. Por un lado, un grupo de 33 artículos (Grupo 1) que emplean el acrónimo STEM/STEAM como una etiqueta genérica para referirse a *áreas, estudiantes, carreras, cursos, habilidades, etc.* vinculados con ciencia, tecnología, ingeniería o matemática, pero sin realizar consideraciones de integración. Por otro lado, un grupo de 45 artículos (Grupo 2) que utilizan la denominación STEM/STEAM para aludir a un enfoque educativo orientado a integrar las disciplinas que lo componen.

La identificación de estos dos grupos resulta consistente con lo señalado por English (2016), quien advierte que la denominación educación STEM/STEAM es utilizada tanto para referirse a asignaturas o actividades centradas en las disciplinas individuales como a propuestas que enfatizan la interdisciplinariedad. En este sentido, los resultados de la revisión ponen de manifiesto la coexistencia de ambas acepciones en la producción investigativa latinoamericana, lo que evidencia una heterogeneidad conceptual en el uso del acrónimo que tiene implicancias para la interpretación de los estudios y para la comparación entre investigaciones.

A partir de esta distinción, presentamos a continuación las temáticas identificadas en cada grupo, comenzando por el Grupo 1.

Temáticas abordadas en los estudios del Grupo 1

La Tabla 1 presenta las categorías temáticas identificadas en este grupo, acompañadas de su respectiva descripción y la cantidad de artículos que dieron origen a cada categoría.

Tabla 1. Categorías temáticas que abordan los artículos del Grupo 1

Categoría	Descripción	Cantidad de artículos
Problemática de género en disciplinas STEM	Estudios que ponen el foco sobre la cuestión de género en disciplinas STEM	16
Problemáticas de carreras STEM	Estudios que investigan factores y estrategias que influyen en el acceso, permanencia, rendimiento e interés de estudiantes en programas STEM.	6
Otros	Temáticas diversas que no presentan recurrencia.	11
Total		33

Como se puede apreciar, las categorías *Problemática de género en disciplinas STEM* y *Problemáticas en carreras STEM* reúnen $\frac{2}{3}$ de los artículos del grupo. A continuación, se

describen en detalle estas dos categorías, ilustrando sus particularidades con algunos artículos. También se describen brevemente las temáticas incluidas en la categoría *Otros*.

Problemática de género en disciplinas STEM. Dentro del conjunto de artículos de investigación revisados, se destaca la presencia de 16 publicaciones que ponen en discusión la cuestión de *género* en las disciplinas STEM. La educación superior es el nivel que se aborda con mayor frecuencia y los estudios se centran principalmente en analizar las barreras que enfrentan las mujeres en el acceso, la permanencia y el desarrollo académico o profesional en estas áreas. Estas publicaciones provienen de diversos países y abarcan investigaciones realizadas en distintos años, a partir de 2019.

Los trabajos realizados con estudiantes universitarias –como los de Junges et al. (2023) en Brasil y Oliveros Ruiz (2019) en México– destacan la persistencia de estereotipos de género, la subestimación de las mujeres en áreas consideradas “masculinas”, la lenta incorporación a carreras de ingeniería y la falta de modelos femeninos como un obstáculo recurrente.

Por otra parte, dos estudios brasileños se centran en mujeres ya insertas en ámbitos profesionales STEM. Iwamoto (2022) analiza el enfoque de las políticas públicas sobre inclusión de mujeres en STEM, mientras que Giovannetti y Becker (2023) examinan barreras en el sector de desarrollo de videojuegos, tales como prejuicios, acoso, falta de apoyo familiar y escasa credibilidad otorgada a sus conocimientos técnicos.

En conjunto, estos estudios coinciden en señalar que las desigualdades de género en STEM constituyen un problema estructural presente en distintos países y niveles. Asimismo, se observan dos líneas principales de análisis: una centrada en las trayectorias formativas de las estudiantes y otra en las experiencias de mujeres profesionales, lo que permite visualizar barreras persistentes tanto en el ingreso a las carreras como en el ejercicio laboral en estos campos.

Problemáticas de carreras STEM. Esta categoría reúne artículos que abordan cuestiones que inciden en la elección, permanencia y rendimiento académico de estudiantes en programas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. En esta línea, Oliveros Ruiz (2021) analiza factores como la influencia familiar, los roles de género y la formación cultural de los estudiantes, con el propósito de identificar elementos que las universidades deben considerar para favorecer la matrícula y permanencia. Asimismo, Colón Ortiz et al. (2022) examinan la autoconfianza y la satisfacción asociadas al aprendizaje activo en estudiantes universitarios.

Otros. Esta categoría agrupa once artículos cuyas temáticas son heterogéneas y no presentan recurrencia dentro del conjunto analizado. La mayoría corresponde a revisiones de literatura. Entre ellas, se observan estudios sobre metodologías de enseñanza en educación superior, práctica docente en áreas STEM, uso de tecnologías en laboratorios de física,

gamificación, análisis de materiales didácticos de matemática y estrategias para fomentar el pensamiento creativo en el ámbito educativo.

Temáticas abordadas en los estudios del Grupo 2

La Tabla 2 presenta las categorías temáticas identificadas en este grupo, acompañadas de su respectiva descripción, y la cantidad de artículos asociados a cada una de ellas.

Tabla 2. Categorías temáticas que abordan los artículos del Grupo 2

Categoría	Descripción	Cantidad de artículos
Estudio de experiencia STEM/STEAM	Estudios de algún tipo de implementación asociada con STEM/STEAM: un dispositivo, una secuencia didáctica, una propuesta, etc.	21
Estudio de habilidades y competencias	Estudios que analizan el desarrollo de habilidades y competencias específicas en el marco de la educación STEM/STEAM	8
Estudio de experiencia STEM/STEAM en formación docente	Estudios que analizan una implementación (programas o dispositivos) de formación inicial o continua del profesorado, bajo el enfoque STEM/STEAM	6
Caracterización y conceptualización de STEM/STEAM	Estudios que analizan el significado, la historia y las adaptaciones de la educación STEM/STEAM, así como revisiones de su uso en distintos contextos educativos	5
Percepciones de estudiantes y docentes sobre una experiencia STEAM	Estudios que recogen y analizan las opiniones o valoraciones de participantes (estudiantes y/o docentes) acerca de propuestas educativas desarrolladas bajo el enfoque STEAM	2
Otros	Temáticas diversas que no presentan recurrencia	3
Total		45

Como se puede apreciar, *Estudio de experiencia STEM/STEAM* es la categoría que presenta mayor frecuencia de artículos (21), con una diferencia amplia en comparación con la segunda, *Estudio de habilidades y competencias* (8). Las restantes, reúnen 16 artículos en total. A continuación, se brindan detalles sobre el conjunto de trabajos incluidos en las dos categorías más frecuentes, ilustrando con ejemplos particulares.

Estudio de experiencia STEM/STEAM. Los trabajos reunidos en esta categoría presentan, analizan o evalúan propuestas concretas de implementación del enfoque STEM/STEAM en distintos niveles educativos y contextos institucionales. Se trata de investigaciones que exploran el impacto del enfoque en el aprendizaje de contenidos disciplinares específicos, o la generación de entornos formativos particulares. Algunos trabajos analizan experiencias universitarias en las que la educación STEM/STEAM se vincula con recursos digitales inmersivos para abordar contenidos de ciencia (Herrero-Villarreal, 2021), mientras que otros exploran su articulación con enfoques de diseño para el tratamiento de problemáticas socioambientales en cursos de distintos niveles educativos (Lemos Bergamaschi et al., 2022).

En todos los casos se busca analizar el potencial del enfoque STEM/STEAM mediante experiencias concretas que promueven la interdisciplinariedad y el uso de tecnologías o metodologías activas. Sin embargo, los estudios difieren en los niveles educativos, los recursos utilizados y los propósitos formativos: algunos priorizan actividades lúdicas y proyectos contextualizados en educación básica, mientras otros se enfocan en el nivel superior y en la articulación con tecnologías avanzadas o marcos como el *design thinking*.

Estudio de habilidades y competencias. Esta categoría agrupa trabajos que se orientan a promover o caracterizar el desarrollo de capacidades específicas en estudiantes (pensamiento computacional, competencia en educación ambiental, habilidades matemáticas, científicas y tecnológicas, entre otras) en el marco de la educación STEM/STEAM. Se trata de investigaciones que exploran el potencial de este enfoque para fortalecer diversas dimensiones del aprendizaje, tanto en educación básica como en el nivel superior. En este conjunto se observa una diversidad de líneas de trabajo. Por ejemplo, Pérez Medina y Lozoya Meza (2021) realizaron una revisión sobre competencia lectora y enfoque CTIAM con el fin de proponer estrategias metodológicas que contribuyan al desarrollo de dicha competencia. Dias y Mello (2022) analizan las contribuciones para el desarrollo de competencias científicas en el marco de un proyecto interdisciplinar que contó con la participación de estudiantes de nivel secundario y docentes de las áreas de ciencias naturales, matemática y arte.

Una cuestión que emerge del análisis temático de este grupo de 45 artículos es la detección de áreas de vacancia de investigaciones en ejes temáticos que resultan centrales para la educación STEM/STEAM. Hay escasa presencia de investigaciones que aborden cuestiones vinculadas con el desarrollo del currículum o la evaluación: en ambos casos se identificó únicamente un artículo, que fueron incluidos en la categoría **Otros**. Del mismo modo, se observa una limitada producción en torno a la formación docente, con seis estudios que analizan experiencias de implementación STEM/STEAM en instancias de formación inicial o continua del profesorado. Estos hallazgos ponen en evidencia ciertas vacancias temáticas en el campo y señalan la necesidad de ampliar las investigaciones hacia

dimensiones estructurales del sistema educativo que resultan claves para una apropiación más profunda de la educación STEM/STEAM.

Presencia de la matemática en los artículos de investigación sobre educación STEM/STEAM

De los 45 artículos de investigación analizados en el Grupo 2, se pudo reconocer la presencia explícita de la matemática en 19 de ellos, al mencionar una variedad de prácticas matemáticas o contenidos específicos en diferentes niveles educativos: resolución de cálculos y problemas, modelización, medición y geometría, uso de GeoGebra, análisis de datos estadísticos, producción de gráficos cartesianos y tablas. La mayoría de estos trabajos se centra en el estudio de experiencias STEM/STEAM que involucran la integración de dos o más disciplinas del acrónimo; sin embargo, la referencia a la matemática suele realizarse de forma general y con escaso nivel de desarrollo, pues no se describen detalladamente los procesos didácticos vinculados con dichos contenidos.

Esta tendencia se observa, por ejemplo, en estudios que incluyen la realización de cálculos en el marco de simulaciones computacionales como parte de proyectos en carreras de ingeniería (Calle-Chumo, 2022); en propuestas lúdicas para educación primaria donde los estudiantes construyen una maqueta y sólo reconocen el uso de cálculos y mediciones al final de la experiencia de construcción (Resende & Pereira, 2022); o en proyectos interdisciplinarios en el nivel secundario donde la matemática es utilizada para el cálculo de cantidades necesarias para la fabricación de un producto a mayor escala (uso de la proporcionalidad directa) (Massoni & Mello, 2022). Estos trabajos ilustran la presencia de la matemática no como una disciplina trabajada intencionalmente desde lo didáctico o conceptual, sino más bien con un papel instrumental, como un recurso necesario para llevar adelante el proyecto o propuesta interdisciplinar.

En contraste con esta tendencia, se identifican otros trabajos en los que la matemática adquiere un papel central y articulador dentro de propuestas STEM/STEAM. En estos casos, la integración se organiza a partir del uso de la modelización como eje de articulación. Por ejemplo, Videla Reyes et al. (2021) analizan una experiencia implementada en educación primaria en la que se establecen objetivos específicos para cada disciplina y un objetivo integrador orientado a la modelización de relaciones proporcionales mediante la regla de tres simple. De modo similar, Aravena et al. (2020) presentan una propuesta dirigida a estudiantes inmigrantes en Chile, en proceso de acreditación del nivel secundario. En esta propuesta, la matemática tiene un papel central que se manifiesta a través de la realización de tareas de etnomodelación. Estas tareas están vinculadas a la agricultura y la agroecología, que resultan familiares para los inmigrantes, y permiten incorporar prácticas como *modelar, representar, argumentar y comunicar*. En ambos estudios, la matemática no se

limita a un papel instrumental, sino que estructura la integración disciplinar y orienta el sentido formativo de la propuesta.

En este conjunto de 19 trabajos, hay 2 estudios de revisión que refieren a la caracterización y conceptualización de STEM/STEAM. Por un lado, Marín-Ríos et al. (2023) analizan las comprensiones y apropiaciones del enfoque educativo STEM/STEAM a partir de trabajos desarrollados en la formación profesional de Colombia. Una de las categorías que consideran para el análisis es la integración de disciplinas, dimensión sobre la cual observan desafíos y discusiones limitadas sobre cómo puede darse una integración significativa. Reconocen el papel restringido que juega cada una de las disciplinas del acrónimo y, en particular, el de la matemática, que usualmente es considerada como una herramienta para otras áreas. Por otro lado, el trabajo de Lopes et al. (2022) propone crear una versión de STEM para el contexto brasileiro, conceptualizando cada una de las letras del acrónimo. En el caso de la matemática, entienden que es transversal a todas las otras áreas, y destacan la modelización matemática como camino para resolver los problemas STEM, a través de los recursos específicos del área como la medición, el cálculo, el análisis de datos.

En la Figura 7 se muestra la distribución de los 19 artículos considerando el nivel educativo que abordan. Se puede observar predominancia de trabajos en el nivel secundario (10³), seguido por el nivel primario (6⁴), y, en menor medida, el nivel superior (5). A diferencia de lo reportado por Goos et al. (2023), en este conjunto de artículos no se identificaron investigaciones que se centren en el nivel inicial o trabajos que no especifiquen el nivel educativo. En cambio, sí se observa, al igual que en el panorama internacional, una predominancia de estudios en el nivel secundario, lo que sugiere que este ámbito concentra los mayores esfuerzos por explorar propuestas interdisciplinarias con enfoque STEM/STEAM que consideren explícitamente la presencia de la matemática.

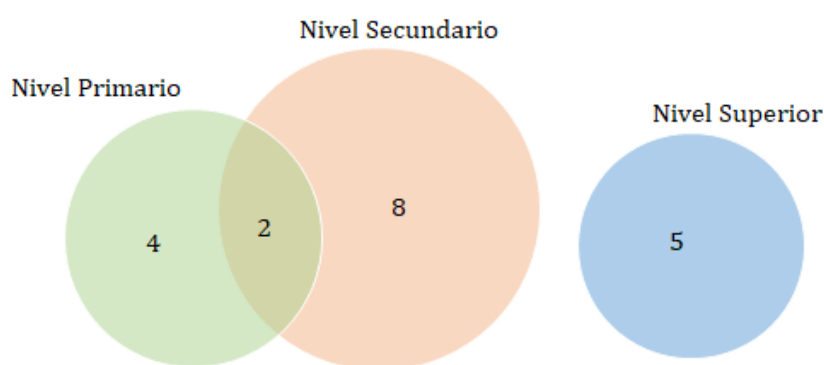


Figura 7. Distribución de artículos de investigación con presencia de matemática según nivel educativo

En síntesis, la revisión de este conjunto de trabajos muestra que la matemática, en el marco del enfoque STEM/STEAM, tiende a ocupar un lugar secundario y poco

problematizado desde lo didáctico o conceptual, predominando su utilización como herramienta al servicio de otras disciplinas. Sin embargo, algunos estudios destacan su papel integrador, particularmente cuando se la aborda a través de la modelización, lo que revela su potencial para articular conocimientos y prácticas en contextos interdisciplinarios.

Conclusiones

Este estudio presenta una revisión sistemática de literatura sobre educación STEM/STEAM publicada hasta 2023 en revistas académicas latinoamericanas de Ciencias Sociales y Educación. El análisis permitió identificar un corpus de 141 artículos distribuidos en 73 revistas, lo que ofrece un panorama amplio y actualizado del modo en que STEM/STEAM circula en la producción académica de la región.

Los resultados muestran un crecimiento sostenido de las publicaciones desde 2016, con un incremento notable a partir de 2020. Este hallazgo se alinea con lo reportado por Patiño-Cuervo et al. (2022), quienes realizan un estudio bibliométrico de la producción científica sobre educación STEM en Latinoamérica hasta 2020, así como con los resultados obtenidos por Li et al. (2020) en una revisión global sobre educación STEM hasta 2018. Ambos estudios reconocen un aumento significativo de publicaciones en la última década. Si bien los contextos y los recortes temporales difieren, estas evidencias sugieren que la expansión de la producción académica en este campo constituye una tendencia tanto regional como internacional.

En el caso latinoamericano, la producción se concentra principalmente en Brasil, aunque se registra participación de diversos países, lo que aporta una perspectiva plural en términos de contextos y problemáticas. La coautoría resulta predominante, señalando dinámicas de trabajo colaborativo en la comunidad académica. Este rasgo también ha sido señalado en revisiones de alcance internacional sobre educación STEM (Li et al., 2020; Patiño-Cuervo et al., 2022).

Respecto del nivel educativo abordado en los artículos, se observa una fuerte presencia de publicaciones centradas en educación superior, seguidos por secundaria, mientras que la educación primaria aparece escasamente representada y la educación inicial está ausente. En cuanto a los tipos de trabajo, predominan los trabajos de investigación, aunque también se registran experiencias educativas, ensayos teóricos, propuestas y encuestas.

Las temáticas de investigación abordadas se organizan en dos grandes grupos. Por un lado, estudios que emplean STEM/STEAM como una etiqueta genérica, centrados en problemáticas de género y en las trayectorias de estudiantes en carreras STEM. Por otro lado, investigaciones que conciben STEM/STEAM como un enfoque integrador, con énfasis en estudios en torno a experiencias educativas y sobre el desarrollo de competencias y habilidades relacionadas con el enfoque. Dentro de este grupo, se identifican vacancias

significativas en torno al currículum, la evaluación y la formación docente, áreas estratégicas para la consolidación de la educación STEM/STEAM en la región. Esto es coincidente con lo señalado por Tovar Rodríguez (2019), quien advierte que los temas vinculados a pedagogía, didáctica y currículum han sido los menos abordados en la producción académica sudamericana sobre educación STEM. Asimismo, los resultados dialogan con los aportes de Ortiz-Revilla et al. (2021), quienes señalan que, en el ámbito internacional, la investigación en i-STEAM se caracteriza por una fuerte predominancia de estudios empíricos frente a un desarrollo teórico aún acotado, lo que dificulta la consolidación conceptual del enfoque.

No obstante, a partir de la presente revisión fue posible identificar trabajos que avanzan en la explicitación de marcos conceptuales para la educación STEM/STEAM. Un ejemplo es el estudio de Rodrigues-Silva y Alsina (2023), quienes definen y proponen un modelo para STEAM que destaca dos condiciones necesarias y suficientes: la interdisciplinariedad y la articulación de las cinco áreas que conforman el acrónimo. Este modelo permite, además, visualizar la pluralidad de metodologías de enseñanza y de objetivos educativos que pueden considerarse coherentes con STEAM, constituyendo un aporte relevante en un campo con limitados desarrollos teóricos.

Desde una perspectiva de práctica educativa y de política pública, estos resultados permiten advertir que la escasez de marcos conceptuales compartidos para STEM/STEAM puede derivar en implementaciones heterogéneas y, en algunos casos, reducidas a la mera yuxtaposición de disciplinas. Para la práctica docente, esto plantea la necesidad de instancias de formación que promuevan el estudio y diseño de propuestas STEM/STEAM integradas, explicitando los supuestos epistemológicos y didácticos que las sustentan. Esta necesidad también ha sido señalada por Maass et al. (2019), quienes marcan la existencia de una brecha de capacidades (*capacity gap*) en la enseñanza STEM, dado que muchos docentes no cuentan con la confianza o el conocimiento especializado necesario en algunas de las disciplinas involucradas.

En el plano de las políticas educativas, los hallazgos sugieren que los lineamientos curriculares y programas institucionales que se presentan bajo el rótulo STEM/STEAM requieren definiciones más claras respecto de sus objetivos formativos, criterios de integración disciplinar, modos de evaluación y transformaciones curriculares necesarias para promover su incorporación en los distintos niveles educativos.

En relación con la matemática, aunque está presente en varias experiencias analizadas en los trabajos de investigación, su papel tiende a ser secundario, funcionando como recurso para otras disciplinas más que como objeto de enseñanza y aprendizaje intencional. Esta cuestión también ha sido observada, con preocupación, en Couso et al. (2021) y Quartieri et al. (2025). No obstante, se destacan algunos estudios en donde esta disciplina ocupa un lugar central, especialmente, cuando se la aborda a través de la modelización. Cabe enfatizar

que la modelización ha sido señalada por Maass et al. (2019) como un vehículo para promover el papel de la matemática en el enfoque STEAM; sin embargo, la investigación en esta línea es aún escasa

Goos et al. (2023) también advierten sobre la falta de claridad del lugar de la matemática en la educación STEM integrada y destacan su frecuente papel subordinado. La revisión narrativa que realizaron no incluyó investigaciones desarrolladas en Latinoamérica, lo que realza la relevancia de nuestro estudio al aportar una perspectiva situada que visibiliza las particularidades y desafíos en la región.

Buscando trascender una mirada que advierte con preocupación un papel secundario para la matemática, en el marco de este enfoque que busca promover el abordaje interdisciplinario de problemas complejos del mundo real, se abre la pregunta acerca de cómo valorar y comprender el lugar de cada disciplina en función de las demandas de tales problemas. Más que desestimar la preocupación por la matemática, se trata de invitar a reflexionar sobre el sentido educativo de la integración y el modo en que cada disciplina puede contribuir a enriquecerla.

Finalmente, en el desarrollo de esta revisión de literatura reconocemos algunas limitaciones. En primer lugar, el corpus de análisis se restringe a artículos publicados en revistas académicas, sin incluir actas de congresos ni libros. Asimismo, la selección de revistas se basó en cuatro bases con foco regional, lo que permitió caracterizar la producción académica latinoamericana, pero también implicó excluir revistas indexadas exclusivamente en bases internacionales (por ejemplo, Scopus o Web of Science) y, con ello, parte de la producción latinoamericana publicada en esos circuitos. En el caso de LATINDEX, se consideraron únicamente las revistas incluidas en el *Catálogo 2.0*, por lo que quedaron fuera las publicaciones registradas solo en el *Directorio*, que no satisfacen criterios de calidad editorial. A ello se suma que el recorte temporal del estudio alcanza hasta el año 2023. No obstante, los hallazgos ofrecen un punto de partida sólido para orientar futuras investigaciones, especialmente en lo que respecta a currículum, evaluación, formación docente y, de manera vinculada, la integración curricular y el papel de cada disciplina en un contexto interdisciplinario; en particular, el de la matemática.

Notas

¹ En este trabajo se utilizará la denominación STEM/STEAM como referencia general, salvo en los casos en que se cite a autores que emplean STEM, STEAM u otro acrónimo equivalente donde se respetará la denominación que ellos utilicen.

² CTIM y CTIAM son los acrónimos, en español, equivalentes a STEM y STEAM.

³ Incluye dos trabajos que abordan simultáneamente primario y secundario.

⁴ Incluye dos trabajos que abordan simultáneamente primario y secundario.

Referencias

- Aguilera, D., & Vilchez-González, J. M. (2024). ¿De qué hablamos cuando hablamos de educación STEAM? Una revisión de experiencias educativas. *Revista Fuentes*, 26(2), 211–224. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2024.15412>
- Anderson, J. & Li, Y. (Eds.) (2020). *Integrated Approaches to STEM Education*. Springer.
- Aravena, M., Rodríguez, M., & Barría, L. (2020). Caracterización de las habilidades STEM en procesos de etnomodelado con alumnos/as trabajadores/as migrantes haitianos/as de la ciudad de Talca. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 397–419. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200397>
- Calle-Chumo, R. N. (2022). Impacto del modelo STEM en el aprendizaje del Principio de Pascal. *INNOVA Research Journal*, 7(2), 78–96. <https://doi.org/10.33890/innova.v7.n2.2022.2044>
- Casarin, S. T., Porto, A. R., Gabatz, R. I. B., Bonow, C. A., Ribeiro, J. P., & Mota, M. S. (2020). Tipos de revisão de literatura: Considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. *Journal of Nursing and Health*, 10(número especial), e20104031.
- CIDSTEM (Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEM). (s.f.). *Red de Comunidades Docentes STEM+ Latinoamérica*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. <https://cidstem.cl/docentestemlatam/>
- Colón Ortiz, A. J., Delgado Quiñones, I., & Pérez Abreu, A. (2022). La autoconfianza y satisfacción con aprendizaje activo en estudiantes universitarios de programas de ciencias. *Revista Varela*, 22(61), 67–76. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1330>
- Couso Lagarón, D., Mora Cañellas, L., & Simarro Rodríguez, C. (2021). De las mates como instrumento a las mates como práctica. Su papel en los proyectos STEM. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 93, 8-14.
- Dias, T. M. da S., & Mello, G. J. (2022). Análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza orientadas através da abordagem STEAM. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(1), e22013. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13094>
- English, L. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Giovannetti, V., & Becker, J. L. (2023). Elas são a maioria do volume de jogadores, mas não programam. *Cadernos de Pesquisa*, 53, e10233. <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/10233>
- Gomes Da Silva, G. H. (2019). Ações afirmativas no ensino superior brasileiro: caminhos para a permanência e o progresso acadêmico de estudantes da área das ciências exatas. *Educação em Revista - UFMG*, 35, e170841. <https://doi.org/10.1590/0102-4698170841>
- Goos, M., Carreira, S., & Namukasa, I. K. (2023). Mathematics and interdisciplinary STEM education: recent developments and future directions. *ZDM – Mathematics Education*, 55, 1199–1217. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-023-01533-z>
- Greca, I. (2018). La enseñanza STEAM en la Educación Primaria. In I. Greca, & J. A. Meneses Villagrà (Eds.), *STEAM en Educación Primaria. Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas* (pp. 19–39). Dextra Editorial S. L.
- Herrero-Villarreal, D. (2021). Creación de un prototipo de realidad virtual sobre mecánica rotacional en el ballet mediante la investigación basada en diseño. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(2), 275–283. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35334>
- Iwamoto, H. M. (2022). Mulheres nas STEM: um estudo brasileiro no Diário Oficial da União. *Cadernos de Pesquisa*, 52, e09301. <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/9301>
- Junges, D., Rosa, L., & Grocinotti, V. (2023). A percepção de mulheres estudantes em cursos de graduação das áreas STEM. *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 19(42), 102–117. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v19i42.13635>
- Lemos Bergamaschi, C. A. C., Lima Gonçalves, M., Pires Campos, C. R., & Lyra Silva Passos, M. (2022). O uso da metodologia STEAM em sala de aula na dimensão da educação ambiental no currículo: reflexões iniciais. *Revista Pedagógica*, 24(1), 1–26. <https://doi.org/10.22196/rp.v24i1.7168>

- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *International Journal of STEM Education*, 7, 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage.
- Lopes, A. F., Ocampo, D. M., Neto, L. C. B. de T., & Dávila, E. da S. (2022). O que significa cada letra da sigla STEM? Uma versão para o contexto educacional brasileiro. *Educitec - Revista De Estudos E Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico*, 8, e165822. <https://doi.org/10.31417/educitec.v8.1658>
- Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R., & Goos, M. (2019). The role of mathematics in interdisciplinary STEM education. *ZDM Mathematics Education*, 51, 869–884. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01100-5>
- Marín-Ríos, A., Cano-Villa, J., & Mazo-Castañeda, A. (2023). Apropiación de la educación STEM/STEAM en Colombia: una revisión a la producción de trabajos de grado. *Revista Científica*, 47(2), 55–70. <https://doi.org/10.14483/23448350.20473>
- Minuzzo Massoni, A., & Jader Mello, G. (2022). Tirando onda na cozinha: um projeto baseado na abordagem STEAM com alunos do 9º ano do ensino fundamental. *Revista Prática Docente*, 7(Especial), e22110. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22110.id1746>
- Oliveros Ruiz, M. A. (2019). STEAM como herramienta para fomentar los estudios de ingeniería. *Revista Científica*, 35(2), 158–166. <https://doi.org/10.14483/23448350.14526>
- Oliveros Ruiz, M. A. (2021). Panorama of teaching in higher education institutions under science, technology, engineering and mathematics (STEM) programs. *Revista Científica*, 40(1), 2–12. <https://doi.org/10.14483/23448350.16764>
- Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., & Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana De Educación*, 87(2), 13–33. <https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Ortiz-Revilla, J., Adúriz-Bravo, A., & Greca, I. M. (2020). A Framework for Epistemological Discussion on Integrated STEM Education. *Science & Education*, 29, 857–880. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00131-9>
- Patiño-Cuervo, D., Pineda-Caro, D., Torres-Torres, A. y Pulido-Cortés, O. (2022). Producción científica sobre educación STEM en Latinoamérica: un estudio bibliométrico. *Praxis*, 18(2), 278–304. <https://doi.org/10.21676/23897856.3787>
- Pérez Medina, M. E. M., & Lozoya Meza, E. (2021). Estrategias para el desarrollo de la competencia lectora. Una propuesta metodológica. *Ciencia y Educación*, 5(2), 41–62. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i2.pp41-62>
- Pérez Pérez, I., & Silva Salse, A. (2016). Una propuesta para la apropiación del concepto de función con base en la modelación de fenómenos enmarcado en el método STEM de enseñanza. *Revista Educación Las Américas*, 3, 1–10. <https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/40>
- Quartieri, M., Amado, N., & Carreira, S. (2025). Onde está o “M” em uma tarefa integrada de STEM? Ponto de vista de alunos do ensino básico. *Bolema*, 39, e230212. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v39a230212>
- Resende, A. F. de L. C., & Pereira, G. R. (2022). Uma proposta STEAM para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio do jogo. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 13(2), 1–25. <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n2a19>
- Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). Conceptualising and framing STEAM education: what is (and what is not) this educational approach? *Texto Livre*, 16, e44946. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44946>
- Salas-Pilco, S. Z. (2024). K-12 STEAM Education in Latin America: A Systematic Review. In *Proceedings of the 2024 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE60625.2024.10500534>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Severino, A. (2013). *Metodologia do trabalho científico* [livro eletrônico]. (1. ed.). Cortez
- Sevian, H., Dori, Y. J., & Parchmann, I. (2018). How does STEM context-based learning work: what we know and what we still do not know. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1095–1107. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470346>

- Tovar Rodríguez, D. L. (2019). Educación STEM en la Sudamérica hispanohablante. *Latin-American Journal of Physics Education*, 13(3), 3308-(1-9).
- Vasquez, J., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials, Grades 3-8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Heinemann.
- Videla Reyes, R., Rossel Salas, S., Bugueño Egaña, H., & Urrutia Urrutia, C. (2021). Diseño e implementación de entorno educativo STEM en estudiantes de tercer año básico: abordaje enactivo y ecológico de la experiencia de aprendizaje. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 20(44), 408-427. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.023>
- Villarreal, M., & Esteley, C. (2002). Una caracterización de la Educación Matemática en Argentina. *Revista de Educación Matemática*, 17(2), 18-43. <https://doi.org/10.33044/revem.10881>
- Yakman, G. (2008). *STΣ@M education: An overview of creating a model of integrative education* [Paper presentation]. ITEA 2008 Annual Conference, Salt Lake City, UT, United States.