AIEM
AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Revista de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática
ISSN-e 2254-4313 | (2026) 30, 181-198 | aiem.es
seiem.es

Tendencias de Investigación en Educación Matemática en Latinoamérica

Trends in Mathematics Education Research in Latin America

Luz Ayda Peláez-Ospina [1], Alexander Maz-Machado [1], María Astrid Cuida Gómez [2], María Josefa Rodríguez-Baiget [1]

[1] Universidad de Córdoba (España)
[2] Universidad de Valladolid (España)

Resumen ∞ El análisis de descriptores en artículos científicos constituye una herramienta clave para comprender la configuración epistemológica de los campos de conocimiento. Este estudio examina 1056 artículos de Educación Matemática publicados en revistas indexadas en Scopus con autoría latinoamericana, identificando un total de 2590 descriptores. Mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural y modelado de tópicos (LDA), se clasificaron los términos en diez áreas temáticas que combinan líneas consolidadas (el profesorado y su formación, el razonamiento matemático y el aprendizaje) con ámbitos emergentes, como la dimensión social, la alfabetización estadística y los enfoques semióticos. Los resultados ofrecen un mapa equilibrado de la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica, evidenciando la diversidad de enfoques como la necesidad de avanzar en la estandarización terminológica. Se plantea como perspectiva futura comparar los tópicos identificados con los contextos europeos y angloparlantes, con el fin de situar la producción regional en el marco global de la disciplina.

Palabras clave ∞ Bibliometría; Descriptores; Educación matemática; Investigación; Latinoamérica; Modelado de tópicos (LDA).

Abstract ∞ The analysis of descriptors in scientific articles constitutes a key tool for understanding the epistemological configuration of fields of knowledge. This study examines 1,056 mathematics education articles published in journals with Latin American authorship, identifying a total of 2,590 descriptors. Using natural language processing techniques and topic modeling (LDA), the terms were classified into ten thematic areas that combine consolidated research lines (such as teacher education, mathematical reasoning, and learning) with emerging areas, including the social dimension, statistical literacy, and semiotic approaches. The results provide a balanced map of research in mathematics education in Latin America, highlighting both the diversity of perspectives and the need to move forward in the standardization of terminology. Finally, as a future perspective, the study proposes comparing the topics identified with those from European and English-speaking contexts, in order to situate regional production within the global framework of the discipline.

Keywords ∞ Bibliometrics; Descriptors; Latin America; Mathematical education; Research; Topic modelling (LDA).

Peláez-Ospina, L. A., Maz-Machado, A., Cuida Gómez, M. A. y Rodríguez-Baiget, M. J. (2026). Tendencias de investigación en educación matemática en Latinoamérica. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 30*, 181-198. https://doi.org/10.35763/aiem30.8542

CC BY
© de la autoría

1. Introducción

En las últimas décadas, la Educación Matemática se ha consolidado como un campo de investigación con identidad propia, caracterizado por una notable diversidad de enfoques teóricos, metodológicos y temáticos. Este proceso se refleja en el crecimiento de publicaciones especializadas y comunidades académicas dedicadas al estudio de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En este contexto, el análisis sistemático de las tendencias de investigación permite comprender la evolución del campo, sus líneas consolidadas y los ámbitos emergentes que orientan la producción científica.

En el ámbito internacional, diversas revisiones y estudios de síntesis han analizado la evolución de los enfoques teóricos, los métodos de investigación y los principales focos temáticos de la Educación Matemática, como la modelación, la resolución de problemas, la formación del profesorado o la integración de tecnologías digitales (Bikner-Ahsbahs y Prediger, 2014; Cevikbas et al., 2024; Peláez et al., 2025; Schoenherr y Schukajlow, 2024). Sin embargo, estos trabajos han prestado menor atención a los descriptores o palabras clave utilizados por los propios investigadores para caracterizar su producción científica.

Los descriptores sintetizan los conceptos, enfoques y objetos de estudio que los autores consideran representativos de sus trabajos. Además de facilitar la indización y recuperación documental, su análisis permite identificar patrones conceptuales, relaciones temáticas y dinámicas de consolidación o emergencia de líneas de investigación, funcionando como una huella epistemológica del campo estudiado (Adamuz-Povedano et al., 2013; Batagelj y Cerinšek, 2013). Esta perspectiva resulta especialmente relevante en Educación Matemática debido a su heterogeneidad terminológica, la coexistencia de múltiples marcos teóricos y la ausencia de una estandarización ampliamente consensuada de las palabras clave. Esta dispersión terminológica dificulta la identificación integrada de las tendencias de investigación y la comparación entre estudios, particularmente en contextos regionales como Latinoamérica. Además, la región ha desarrollado enfoques teóricos y metodológicos propios (como la etnomatemática o la socioepistemología) que no siempre se reflejan claramente en los mapas internacionales de la disciplina. Sin embargo, siguen siendo escasos los estudios que analizan sistemáticamente los descriptores empleados en la producción latinoamericana y permiten interpretar su estructura conceptual desde una perspectiva regional.

En este contexto, el presente estudio analiza las tendencias de investigación en Educación Matemática en Latinoamérica mediante los descriptores utilizados en artículos indexados en Scopus, aplicando técnicas de procesamiento de lenguaje natural y modelado probabilístico de tópicos. El análisis de los descriptores se plantea no solo como una estrategia bibliométrica, sino también como una vía para explorar la configuración conceptual del campo, identificar líneas consolidadas y emergentes y examinar los desafíos derivados de la dispersión terminológica. De este modo, el estudio busca ofrecer una representación estructurada de la investigación desarrollada en la región y aportar elementos que permitan situarla en el contexto más amplio de la Educación Matemática.

2. Objetivos del estudio

El objetivo general es analizar las tendencias de investigación en Educación Matemática en Latinoamérica a partir de los descriptores utilizados en artículos científicos indexados en Scopus.

Los objetivos específicos son:

1. Caracterizar la dispersión y recurrencia de los descriptores empleados.
2. Identificar tópicos latentes mediante procesamiento de lenguaje natural y modelado probabilístico de tópicos (LDA).
3. Analizar la estructura temática del campo y las relaciones entre los tópicos identificados.
4. Explorar la consolidación y emergencia de las principales líneas de investigación mediante un mapa temático basado en centralidad y densidad.
5. Analizar las implicaciones epistemológicas y metodológicas del uso de descriptores para estudiar tendencias en Educación Matemática.

3. Marco teórico

3.1. Los descriptores como constructos epistemológicos en la investigación educativa y en Educación Matemática

En la investigación científica, los descriptores o palabras clave han sido tradicionalmente concebidos como herramientas para facilitar la indización y recuperación de documentos. Sin embargo, también pueden analizarse como objetos epistemológicos, ya que condensan categorías conceptuales, enfoques teóricos e intereses que los autores consideran representativos de sus trabajos (Batagelj y Cerinšek, 2013; Lopera-Pérez et al., 2021).

Desde esta perspectiva, los descriptores no son etiquetas neutras, sino que reflejan decisiones teóricas y metodológicas influidas por tradiciones académicas, comunidades científicas y contextos institucionales. En las ciencias sociales, su análisis ha permitido identificar patrones conceptuales, estructuras temáticas y dinámicas de consolidación o emergencia de líneas de investigación (Ávila-Toscano, 2017; Maltseva y Batagelj, 2020).

En Educación Matemática, esta dimensión adquiere especial relevancia por la coexistencia de múltiples marcos teóricos y enfoques didácticos, como la resolución de problemas, la modelación matemática, la teoría de situaciones didácticas, la socioepistemología (Cantoral, 2013) o la etnomatemática (D'Ambrosio, 2013). Esta diversidad genera una notable heterogeneidad terminológica. Adamuz-Povedano et al. (2013) evidenciaron las dificultades para identificar un conjunto estable de descriptores que caractericen la Educación Matemática en bases de datos internacionales, así como la falta de estandarización y la superposición de términos con áreas afines.

En este sentido, el análisis de los descriptores trasciende su función documental y permite aproximarse a la estructura conceptual de un campo de

investigación. La frecuencia, asociación y agrupamiento de los términos empleados por los autores pueden revelar núcleos temáticos, relaciones entre líneas de investigación y áreas con distinto grado de consolidación. En Educación Matemática, esta perspectiva resulta especialmente pertinente debido a la diversidad teórica y terminológica que caracteriza al campo y permite examinar cómo se configura y evoluciona su agenda de investigación.

3.2. Análisis temático, bibliometría y estructuración del campo en Educación Matemática

El análisis de tendencias en Educación Matemática se ha desarrollado especialmente mediante enfoques bibliométricos y de mapeo científico, que permiten identificar patrones de producción, líneas temáticas y dinámicas de evolución a partir de grandes corpus bibliográficos. La bibliometría proporciona así una visión estructural y panorámica complementaria a las revisiones sistemáticas tradicionales (Cevikbas et al., 2024).

Aunque los indicadores bibliométricos permiten caracterizar la evolución, productividad e impacto de un campo científico, el análisis del contenido asociado a los descriptores ofrece una perspectiva complementaria al centrarse en su estructura temática. La combinación de técnicas bibliométricas con métodos de procesamiento del lenguaje natural y modelado de tópicos permite identificar patrones conceptuales que no siempre son visibles mediante indicadores de producción o citación, y facilita el reconocimiento de líneas consolidadas, emergentes o conectadas entre sí. Diversos estudios han aplicado estos métodos para analizar tanto la estructura general del campo como contextos nacionales y ámbitos temáticos específicos. Özkaya (2018), Julius et al. (2021), Dede y Özdemir (2022), y Gökdağ et al. (2024) muestran su utilidad para identificar tendencias temáticas, redes de colaboración y áreas emergentes. Asimismo, se han empleado para estudiar líneas específicas, como el aula invertida, las herramientas digitales y el pensamiento computacional en Educación Matemática (Filiz, 2025; Özdemir, 2024; Perea-Valero y Cuida, 2025; Rahmadhani, 2025).

En este marco, el análisis de descriptores, mediante técnicas de co-ocurrencia y modelado de tópicos, amplía estos enfoques al permitir explorar la configuración conceptual del campo a partir de las categorías utilizadas por los propios investigadores para describir su producción científica.

3.3. Análisis de descriptores, *co-word* analysis y antecedentes en Educación Matemática

El uso de descriptores como unidad de análisis está ampliamente documentado en los estudios bibliométricos y de mapeo científico. En particular, el análisis de co-palabras (*co-word analysis*) permite identificar la estructura conceptual de un campo y las relaciones entre sus principales líneas de investigación (Assefa y Rorissa, 2013; Callon et al., 1983).

En Educación Matemática, Adamuz-Povedano et al. (2013) señalaron las dificultades asociadas a la identificación de descriptores representativos de la

disciplina y la falta de estandarización terminológica. Ante esta problemática, se han propuesto taxonomías y clasificaciones de términos clave orientadas a mejorar la coherencia conceptual del campo (Castro y Gómez, 2021; Gómez y Cañadas, 2013). La ausencia de vocabularios normalizados puede fragmentar conceptos equivalentes en múltiples formas léxicas, reducir artificialmente la frecuencia de determinados términos y dificultar la identificación de relaciones temáticas. Por ello, los procesos de depuración y normalización constituyen una etapa relevante para mejorar la consistencia del análisis. Estudios posteriores confirman la utilidad del análisis de palabras clave para identificar tendencias consolidadas y emergentes (Cevikbas et al., 2024; Dede y Özdemir, 2022; Julius et al., 2021).

El presente estudio se sitúa en esta línea, centrándose en la producción latinoamericana y combinando procesamiento de lenguaje natural y modelado probabilístico de tópicos para analizar su estructura temática. Este enfoque permite atender a las especificidades regionales y a los desafíos derivados de la dispersión terminológica. No obstante, el uso de descriptores presenta limitaciones metodológicas. Su elevada dispersión, junto con fenómenos de sinonimia y polisemia, puede reducir la representatividad de los términos y dificultar la identificación de núcleos conceptuales consolidados. Además, su selección puede estar condicionada por criterios editoriales, estrategias de visibilidad o requisitos de indexación, por lo que no siempre representan exhaustivamente el contenido de los artículos.

A estas limitaciones se añaden las propias del modelado probabilístico de tópicos. Los tópicos obtenidos mediante LDA son agrupaciones estadísticas basadas en patrones de co-ocurrencia y no categorías ontológicas del campo. En consecuencia, requieren una interpretación cualitativa complementaria apoyada en el conocimiento teórico de la Educación Matemática.

4. Materiales y método

4.1. Diseño del estudio

El estudio sigue un diseño bibliométrico descriptivo y exploratorio, orientado a analizar las tendencias de investigación en Educación Matemática en Latinoamérica a partir de los descriptores utilizados en artículos científicos. Este diseño permite examinar la estructura temática y conceptual de un campo mediante el análisis sistemático de información bibliográfica (Donthu et al., 2021; Pritchard, 1969).

Los enfoques bibliométricos y de mapeo científico se han utilizado en Educación Matemática para identificar líneas de investigación consolidadas y emergentes y analizar la organización del campo desde una perspectiva estructural (Cevikbas et al., 2024; Julius et al., 2021; Özkaya, 2018).

4.2. Delimitación del corpus y criterios de selección

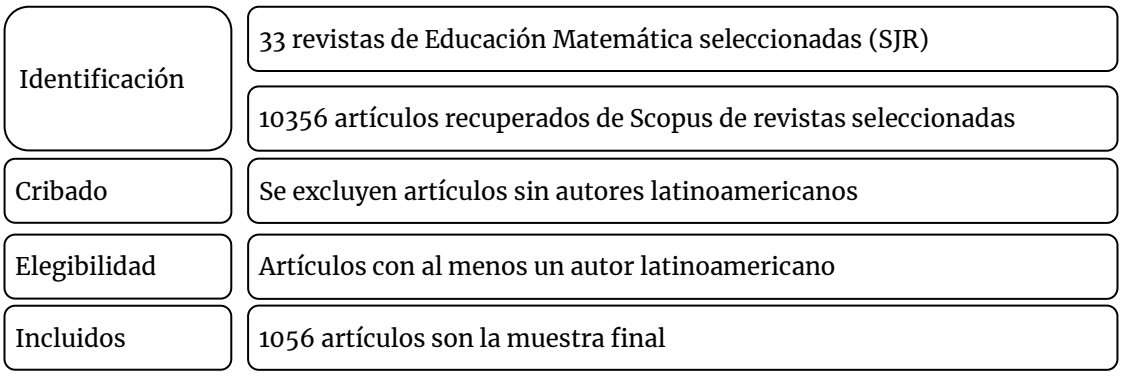
La población está constituida por artículos publicados entre 2000 y 2024 en revistas indexadas en Scopus, pertenecientes a la categoría *Education*, en los que al menos uno de los autores presenta filiación institucional en un país latinoamericano. La selección de Scopus responde a su amplia cobertura internacional y a su uso

habitual en estudios bibliométricos en Educación Matemática (Dede y Özdemir, 2022; Julius et al., 2021).

Las revistas se identificaron a partir del SCImago Journal Rank (SJR), seleccionando aquellas de la categoría *Education* específicamente orientadas a la Educación Matemática. Se excluyeron revistas de carácter más amplio, como Enseñanza de las Ciencias, que incluyen investigaciones de otras áreas científicas, con el propósito de reducir la heterogeneidad temática y reforzar la coherencia disciplinar del corpus.

Se identificaron 33 revistas especializadas, de las que se recuperaron inicialmente 10356 artículos. Tras aplicar el criterio de filiación institucional latinoamericana, la muestra final quedó constituida por 1056 artículos. El proceso de identificación, cribado y selección se presenta mediante un diagrama de flujo PRISMA (Figura 1). Aunque el estudio no constituye una revisión sistemática en sentido estricto, este recurso permite explicitar las decisiones de inclusión y exclusión adoptadas (Page et al., 2021).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso



4.3. Extracción y preparación de los descriptores

De los artículos seleccionados se extrajeron los descriptores proporcionados por los autores. Para garantizar la comparabilidad del corpus y facilitar el análisis automatizado, se conservaron únicamente los descriptores en inglés, incluso cuando los artículos estaban publicados en otras lenguas (Donthu et al., 2021). Los descriptores se sometieron a una limpieza básica que incluyó la eliminación de duplicados exactos y la revisión de inconsistencias ortográficas. Se aplicó una normalización conservadora, sin unificar sinónimos, para preservar la diversidad terminológica del campo y permitir que las estructuras temáticas emergieran de los datos.

4.4. Análisis de los datos y modelado de tópicos

El análisis se desarrolló en varias fases. En primer lugar, se construyó una matriz término-documento y se aplicó el algoritmo Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) para ponderar la relevancia relativa de cada término en el corpus (Jones, 1972; Manning et al., 2008).

En una fase exploratoria se aplicaron distintos métodos de agrupamiento, técnicas ampliamente utilizadas para identificar estructuras y patrones en conjuntos de datos (Jain, 2010), que presentaron limitaciones ante la heterogeneidad del corpus. Por ello, se adoptó el modelo Latent Dirichlet Allocation (LDA), método probabilístico que permite modelar la pertenencia de los términos a múltiples tópicos y representar el carácter difuso y solapado de los conceptos (Blei et al., 2003). La elección de diez tópicos (k = 10) respondió a un criterio heurístico e interpretativo. Se evaluaron diferentes valores de k, observándose que soluciones inferiores generaban categorías demasiado amplias y valores superiores producían agrupaciones fragmentadas y de difícil interpretación. La solución adoptada es coherente con prácticas utilizadas en estudios bibliométricos de Educación Matemática (Dede y Özdemir, 2022; Julius et al., 2021; Özkaya, 2018).

4.5. Análisis temático y representación del campo

Los tópicos se interpretaron a partir de los descriptores con mayor peso en cada agrupación, combinando los resultados del modelado probabilístico con una interpretación cualitativa apoyada en el marco teórico de la Educación Matemática. Posteriormente, se construyó un mapa temático bidimensional basado en indicadores de centralidad y densidad, siguiendo enfoques utilizados en el análisis de co-palabras y el mapeo científico (Callon et al., 1983; Cobo et al., 2011). La centralidad representa el grado de interacción de un tópico con el resto, mientras que la densidad refleja su cohesión interna.

Estos indicadores se calcularon a partir de las distribuciones probabilísticas de los descriptores obtenidas mediante LDA y se utilizaron con fines exploratorios para comparar la posición relativa de los tópicos. Las decisiones metodológicas adoptadas, especialmente el número de tópicos y el uso de descriptores como unidad de análisis, condicionan la estructura obtenida, por lo que los resultados representan una aproximación a la organización conceptual de la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica.

5. Resultados

5.1. Dispersión y recurrencia de los descriptores

El análisis de los 1056 artículos permitió identificar 2590 descriptores distintos, de los cuales aproximadamente el 80 % aparece una única vez. Esta elevada dispersión terminológica refleja la diversidad de enfoques teóricos, metodológicos y contextuales de la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica y dificulta la identificación de núcleos conceptuales mediante análisis de frecuencia simples.

A partir de este conjunto de descriptores se identificaron patrones temáticos mediante modelado de tópicos. En Maz-Machado et al. (2026), se presentan los ejemplos de artículos del corpus que ilustran los tópicos obtenidos. Estos ejemplos tienen carácter orientativo y no representan asignaciones exclusivas ni exhaustivas.

5.2. Tópicos identificados y caracterización temática

El modelo LDA permitió identificar diez tópicos a partir de los patrones de co-ocurrencia de los descriptores. Su denominación se estableció mediante la interpretación de los términos con mayor peso probabilístico, considerados representativos del núcleo temático dominante de cada agrupación. El Tópico 7 (profesorado y formación profesional) presenta el mayor peso relativo (15,48 %), mientras que los restantes muestran una distribución más equilibrada, entre el 7,88 % y el 10,77 % (Tabla 1). Los tópicos constituyen agrupaciones estadísticas y no categorías cerradas o excluyentes, por lo que su caracterización se basa en los descriptores de mayor peso probabilístico.

5.2.1. Tópico 1 – Aprendizaje y resolución de problemas

Agrupa descriptores estrechamente vinculados con los procesos de aprendizaje matemático y la resolución de problemas. Entre los términos más representativos se encuentran *learning*, *problem solving*, *mathematics education*, *curriculum*, *assessment* y *students*. Este conjunto de descriptores refleja investigaciones centradas en la comprensión de cómo los estudiantes abordan tareas matemáticas, desarrollan estrategias de resolución y construyen conocimiento matemático en distintos contextos educativos.

5.2.2. Tópico 2 – Cálculo y actitudes hacia las matemáticas

Se caracteriza por la presencia de descriptores asociados tanto a contenidos de cálculo como a dimensiones afectivas del aprendizaje matemático. Destacan términos como *calculus*, *attitudes*, *motivation*, *mathematics anxiety*, *beliefs* y *achievement*. Este tópico agrupa investigaciones que analizan la relación entre actitudes, emociones y rendimiento en matemáticas, especialmente en contextos de enseñanza del cálculo.

5.2.3. Tópico 3 – Dimensión social y Didáctica de la Matemática

Reúne descriptores vinculados a enfoques sociales, culturales y didácticos de la Educación Matemática. Entre los términos más representativos se encuentran *didactics*, *social interaction*, *classroom practices*, *discourse* y *socio-cultural approach*. Este tópico incluye estudios que analizan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde perspectivas que enfatizan la interacción social, el contexto cultural y las prácticas educativas.

5.2.4. Tópico 4 – Enseñanza de contenidos matemáticos específicos

Agrupa descriptores relacionados con áreas concretas del conocimiento matemático. Destacan términos como algebra, probability, statistics, functions y mathematical concepts. Este tópico recoge investigaciones centradas en la enseñanza y el aprendizaje de contenidos matemáticos específicos, así como en las dificultades conceptuales asociadas a dichos contenidos.

5.2.5. Tópico 5 – Escuela y niveles educativos

Se caracteriza por descriptores asociados a contextos institucionales y niveles educativos. Entre los términos más representativos se encuentran primary education, secondary education, higher education, school y educational context. Este tópico agrupa estudios que analizan la Educación Matemática en distintos niveles del sistema educativo y las particularidades contextuales que influyen en la enseñanza y el aprendizaje.

5.2.6. Tópico 6 – Razonamiento matemático y formación académica

Reúne descriptores relacionados con procesos de razonamiento, pensamiento matemático y trayectorias formativas. Destacan términos como *mathematical reasoning*, *proof*, *argumentation*, *thinking* y *academic formation*. Este tópico incluye investigaciones centradas en el desarrollo del razonamiento matemático y en la formación académica en matemáticas, tanto en niveles escolares como universitarios.

5.2.7. Tópico 7 – Profesorado y formación profesional

Agrupa descriptores vinculados a la formación inicial y continua del profesorado de matemáticas. Entre los términos más representativos se encuentran *mathematics teacher*, *teacher training*, *professional development*, *teacher education* y *teaching practice*. Este tópico refleja investigaciones centradas en la preparación profesional del profesorado, su desarrollo profesional y los factores que influyen en su práctica docente.

5.2.8. Tópico 8 – Estadística, datos y alfabetización matemática

Se caracteriza por la presencia de descriptores relacionados con la enseñanza de la estadística y el análisis de datos. Destacan términos como *statistics education*, *data analysis*, *statistical literacy*, *data reasoning* y *probability*. Este tópico agrupa estudios centrados en el desarrollo de competencias estadísticas y en la alfabetización matemática vinculada al manejo de datos.

5.2.9. Tópico 9 – Teorías y marcos conceptuales en didáctica

Reúne descriptores asociados a enfoques teóricos y marcos conceptuales de la Educación Matemática. Entre los términos más representativos se encuentran *theoretical framework*, *didactic theories*, *epistemology*, *socioepistemology* y *ethnomathematics*. Este tópico incluye investigaciones orientadas al desarrollo, análisis o aplicación de teorías didácticas en Educación Matemática.

5.2.10. Tópico 10 – Lenguaje, semiótica y enfoques pedagógicos

Agrupa descriptores relacionados con el lenguaje matemático, la semiótica y los enfoques pedagógicos. Destacan términos como *mathematical language*, *semiotics*, *representations*, *communication* y *pedagogy*. Este tópico incluye estudios que analizan el papel del lenguaje, las representaciones y los sistemas semióticos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 1. Distribución de descriptores por tópico (LDA, n=10)

Tópico	Descripción temática	N.º de descriptores	% sobre el total (2590)
T7	Profesorado y formación profesional	401	15,48
T6	Razonamiento matemático y formación académica	279	10,77
T1	Aprendizaje y resolución de problemas	256	9,88
T3	Dimensión social y didáctica de la matemática	255	9,85
T5	Escuela y niveles educativos	248	9,58
T8	Educación estadística y alfabetización en datos	247	9,54
T4	Enseñanza de contenidos específicos (álgebra, probabilidad, estadística)	245	9,46
T9	Teorías y marcos conceptuales en didáctica	240	9,27
T2	Cálculo y actitudes hacia las matemáticas	215	8,3
T10	Lenguaje, semiótica y enfoques pedagógicos	204	7,88

En conjunto, los tópicos muestran la diversidad temática de la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica y la coexistencia de líneas con diferente peso relativo.

5.3. Relaciones entre tópicos

Los tópicos identificados no constituyen categorías aisladas, sino que presentan conexiones que pueden interpretarse en términos de complementariedad, continuidad educativa y transversalidad (Tabla 2). Estas categorías no son resultados directos del modelo LDA, sino interpretaciones construidas a partir de la proximidad relativa entre tópicos, la superposición parcial de descriptores de alto peso y el marco teórico de la Educación Matemática.

Las relaciones de complementariedad vinculan dimensiones de un mismo fenómeno educativo. El tópico 7 (profesorado y formación docente) se relaciona con el tópico 9 (teorías y marcos conceptuales) y con el tópico 1 (aprendizaje y resolución de problemas), articulando aspectos teóricos, formativos y de aprendizaje.

Las relaciones de continuidad educativa conectan el tópico 5 (escuela y niveles educativos) con el tópico 6 (razonamiento matemático y formación académica) y con el tópico 2 (cálculo y actitudes), reflejando la progresión de los aprendizajes y de las dimensiones afectivas a lo largo de las trayectorias educativas.

Las relaciones de transversalidad vinculan el tópico 8 (educación estadística y alfabetización en datos) con el tópico 4 (enseñanza de contenidos específicos) y el tópico 10 (lenguaje, semiótica y pedagogía). Asimismo, el tópico 3 (dimensión social y didáctica) presenta conexiones con diferentes áreas y actúa como un eje sociocultural transversal. Estas relaciones deben interpretarse como posibles articulaciones entre líneas de investigación y no como relaciones empíricamente demostradas o exhaustivas.

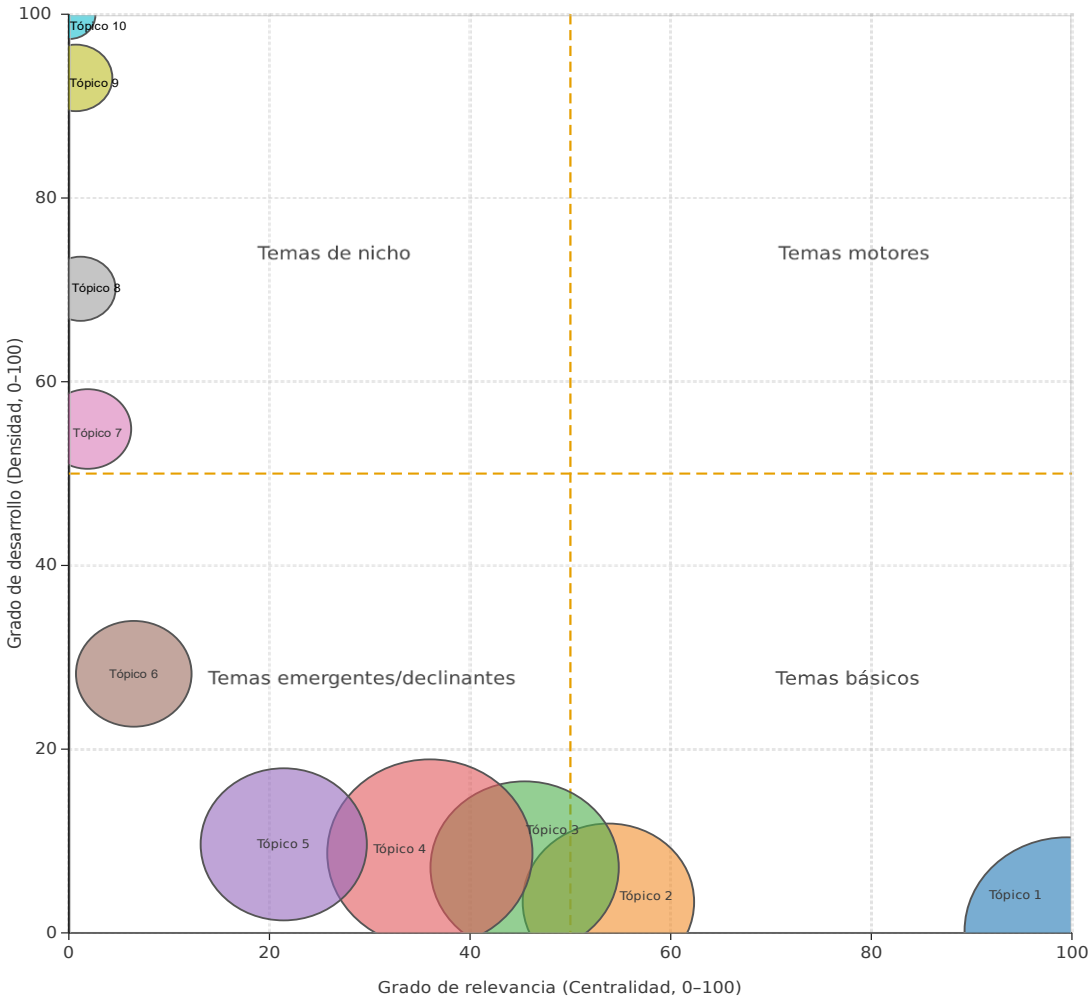
Tabla 2. Relaciones entre tópicos identificados mediante LDA

Complementariedad	Continuidad educativa	Transversalidad
T7 Profesorado ↔ T9 Teorías	T5 Escuela ↔ T6 Razonamiento	T8 Estadística ↔ T4 Contenidos
T7 Profesorado ↔ T1 Aprendizaje	T5 Escuela ↔ T2 Cálculo	T8 Estadística ↔ T10 Semiótica
		T3 Dimensión social (conexión transversal con múltiples tópicos)

5.4. Mapa temático de la investigación en Educación Matemática

La Figura 2 presenta el mapa temático bidimensional construido a partir de los valores relativos de centralidad y densidad de los diez tópicos. La centralidad indica su grado de interacción con el resto del campo y la densidad su nivel de cohesión interna. Estos indicadores permiten comparar la posición relativa de los tópicos dentro del corpus analizado (Callon et al., 1991; Cobo et al., 2011).

Figura 2. Mapa temático por tópicos



En el mapa no se observan tópicos claramente situados en el cuadrante de alta centralidad y densidad (temas motores). Esta ausencia sugiere que no existe un núcleo temático simultáneamente central y altamente desarrollado que articule la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica, resultado coherente con la elevada dispersión terminológica identificada.

6. Discusión

Este estudio analizó las tendencias de investigación en Educación Matemática en Latinoamérica a partir de los descriptores utilizados en artículos indexados en Scopus. Los resultados muestran una elevada dispersión terminológica y una estructura temática diversificada, aspectos que deben interpretarse considerando las decisiones metodológicas adoptadas.

La elevada proporción de descriptores que aparecen una única vez evidencia la heterogeneidad terminológica del campo y limita la representatividad estadística de una parte de los términos analizados. Este patrón coincide con estudios recientes que señalan una notable diversidad en el uso de palabras clave en Educación Matemática, asociada tanto a la pluralidad de enfoques como a prácticas editoriales poco estandarizadas (Gökdağ et al., 2024; Rahmadhani, 2025). Los resultados refuerzan, por tanto, la conveniencia de avanzar hacia criterios más coherentes en la selección de descriptores.

El modelado de tópicos permitió identificar diez agrupaciones que representan diferentes líneas de investigación. Su carácter parcialmente ecléctico es consistente con estudios basados en análisis de co-palabras y mapeo científico, que muestran cómo la diversidad conceptual puede generar agrupaciones amplias y solapadas (Assefa y Rorissa, 2013; Cobo et al., 2011). En consecuencia, la interpretación de los tópicos debe apoyarse en sus núcleos temáticos dominantes y no en una correspondencia estricta entre todos los términos que los integran.

La presencia del razonamiento y la resolución de problemas como uno de los tópicos identificados refleja asimismo la relevancia de estas capacidades en la conceptualización de la competencia matemática, entendida como un conjunto de competencias interrelacionadas que incluyen, entre otras, el pensamiento, el razonamiento y la resolución de problemas matemáticos (Niss, 2003). La identificación de un tópico específico vinculado con las perspectivas sociales y socioculturales muestra, además, la presencia de enfoques que sitúan el conocimiento matemático en relación con las prácticas, los contextos y las comunidades en las que se produce y utiliza. Este resultado resulta coherente con el desarrollo de perspectivas como la socioepistemología (Cantoral, 2013) y la etnomatemática (D'Ambrosio, 2013), particularmente relevantes para analizar las relaciones entre conocimiento matemático, cultura y prácticas sociales.

Entre las líneas identificadas destaca el tópico 7 (profesorado y formación profesional), que presenta el mayor peso relativo del conjunto. Este resultado pone de manifiesto la relevancia que la formación inicial y continua del profesorado mantiene dentro de la investigación en Educación Matemática, en consonancia con la atención que este ámbito ha recibido en la literatura especializada (da Ponte,

2012; Llinares y Krainer, 2006). Asimismo, la presencia de un tópico específico relacionado con la educación estadística y la alfabetización en datos evidencia la consolidación de una línea que trasciende el aprendizaje de procedimientos estadísticos y se orienta hacia la capacidad de interpretar y utilizar información basada en datos en diferentes contextos (Batanero et al., 2011; Gal, 2002).

El mapa temático muestra una estructura sin un núcleo simultáneamente central y altamente desarrollado, lo que apunta a un campo diversificado en el que coexisten distintas líneas de investigación. Esta configuración coincide con estudios realizados en otros contextos, que señalan la pluralidad temática de la Educación Matemática y la ausencia de un eje único claramente dominante (Cevikbas et al., 2024; Dede y Özdemir, 2022; Julius et al., 2021; Özkaya, 2018). No obstante, la posición de los tópicos debe interpretarse de forma relativa y exploratoria, sin establecer jerarquías epistemológicas.

Las relaciones de complementariedad, continuidad y transversalidad propuestas entre los tópicos constituyen categorías interpretativas construidas a partir de los resultados del modelado, su posición relativa y el marco teórico. Por tanto, permiten explorar posibles articulaciones entre líneas de investigación, pero no deben entenderse como relaciones empíricamente demostradas.

Desde el punto de vista metodológico, la elección del número de tópicos, la normalización conservadora de los descriptores, la utilización exclusiva de términos en inglés y la delimitación del corpus a revistas indexadas en Scopus condicionan los resultados. Asimismo, la elevada dispersión terminológica afecta a la estabilidad de las agrupaciones obtenidas. Estas limitaciones aconsejan interpretar los hallazgos como una aproximación a la configuración conceptual del campo.

En conjunto, los resultados muestran la utilidad del análisis de descriptores para explorar la investigación en Educación Matemática en Latinoamérica y evidencian la necesidad de avanzar hacia una mayor coherencia terminológica. Futuras investigaciones podrían complementar este enfoque mediante análisis longitudinales, comparaciones entre bases de datos y métodos cualitativos que permitan profundizar en la interpretación de las líneas temáticas identificadas.

7. Conclusiones

El análisis de los descriptores de 1056 artículos permitió identificar diez tópicos que ofrecen una visión estructurada de las principales líneas de investigación en Educación Matemática en Latinoamérica. Los resultados muestran la coexistencia de ámbitos consolidados, como la formación del profesorado, el aprendizaje y la resolución de problemas y el razonamiento matemático, junto con otros relacionados con la dimensión social y didáctica, la educación estadística, los marcos teóricos y los enfoques semióticos.

Uno de los principales hallazgos es la elevada dispersión terminológica, ya que aproximadamente el 80 % de los 2590 descriptores identificados aparece una sola vez. Este resultado constituye una limitación para la identificación de patrones estables, pero también refleja la diversidad conceptual y metodológica de la

investigación desarrollada en la región. El mapa temático muestra una estructura sin un núcleo claramente dominante y con tópicos que presentan distintos grados de desarrollo y articulación. Asimismo, las relaciones de complementariedad, continuidad y transversalidad permiten explorar posibles conexiones entre líneas de investigación, aunque deben entenderse como categorías interpretativas y no como relaciones empíricamente demostradas.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentran la utilización exclusiva de Scopus, la selección de descriptores en inglés, su normalización conservadora y la elevada dispersión terminológica. Además, el carácter exploratorio del modelado de tópicos aconseja interpretar los resultados como una aproximación a la estructura conceptual del campo.

Pese a estas limitaciones, el estudio aporta una perspectiva regional sobre las tendencias de investigación en Educación Matemática y evidencia la utilidad de los descriptores para analizar su configuración conceptual. Los resultados también señalan la conveniencia de avanzar hacia una mayor coherencia en la selección de palabras clave, lo que favorecería la recuperación de información y la comparación entre estudios, revistas y países.

Futuras investigaciones podrían ampliar el corpus mediante otras bases de datos, incorporar análisis longitudinales y comparar la estructura temática de la producción latinoamericana con la desarrollada en contextos europeos y angloparlantes. Estas aproximaciones permitirían determinar qué líneas presentan un carácter global y cuáles responden a particularidades teóricas, educativas y socioculturales de Latinoamérica.

Referencias

Adamuz-Povedano, N., Jiménez-Fanjul, N. y Maz-Machado, A. (2013). Búsqueda de descriptores que caractericen una disciplina emergente en WoS y SCOPUS: El caso de la Educación Matemática. *Biblios: Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información*, *50*, 1–14. https://doi.org/10.5195/biblios.2013.80

Assefa, S. G. y Rorissa, A. (2013). A bibliometric mapping of the structure of STEM education using co-word analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *64*(12), 2513–2536. https://doi.org/10.1002/asi.22917

Ávila-Toscano, J. H. (2017). El exilio como campo de estudios en ciencias sociales: Análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, *8*(1), 172–188. https://doi.org/10.21501/22161201.1947

Batagelj, V. y Cerinšek, M. (2013). On bibliographic networks. *Scientometrics*, *96*(3), 845–864. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0940-1

Batanero, C., Burrill, G. y Reading, C. (2011). *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0

Bikner-Ahsbahs, A. y Prediger, S. (Eds.). (2014). *Networking of theories as a research practice in mathematics education*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05389-9

Blei, D. M., Ng, A. Y. y Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research, 3*, 993–1022.

Callon, M., Courtial, J.-P. y Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics* 22, 155–205. https://doi.org/10.1007/BF02019280

Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W. A. y Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, *22*(2), 191–235. https://doi.org/10.1177/053901883022002003

Cantoral, R. (2013). Socioepistemología de la variación y el cambio. En C. Cuevas y F. Pluvinage (Eds.), *La enseñanza del cálculo diferencial e integral* (pp. 195–216). Pearson.

Castro, P. y Gómez, P. (2021). Taxonomy of key terms for mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *9*(4), 585–613. https://doi.org/10.46328/ijemst.1289

Cevikbas, M., Kaiser, G. y Schukajlow, S. (2024). Trends in mathematics education and insights from a meta-review and bibliometric analysis of review studies. *ZDM–Mathematics Education*, *56*(2), 165–188. https://doi.org/10.1007/s11858-024-01587-7

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E. y Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 62*(7), 1382–1402. https://doi.org/10.1002/asi.21525

D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas: Entre las tradiciones y la modernidad*. Ediciones Díaz de Santos.

da Ponte, J. P. (2012). Mathematics teacher education programs: Practice and research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *15*(5), 343–346. https://doi.org/10.1007/s10857-012-9226-z

Dede, E. y Özdemir, E. (2022). Mapping and performance evaluation of mathematics education research in Turkey: A bibliometric analysis from 2005 to 2021. *Journal of Pedagogical Research*, *6*(4), 1–19. https://doi.org/10.33902/JPR.202216829

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N. y Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 133*, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Filiz, A. (2025). The use of digital tools in mathematics teaching: A bibliometric approach. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *20*(4), em0844. https://doi.org/10.29333/iejme/16637

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review, 70*(1), 1–25. https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x

Gökdağ, K., Özmantar, M. F. y Bozkurt, A. (2024). A bibliometric analysis study on mathematics education research. *International Online Journal of Education and Teaching*, *11*(2), 1012–1034.

Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2013). Development of a taxonomy for key terms in Mathematics Education and its use in a digital repository. *Library Philosophy and Practice (e-journal), 1*(1), 1–9.

Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters, 31*(8), 651–666. https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011

Jones, K. S. (1972). A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval. *Journal of Documentation, 28*(1), 11–21. https://doi.org/10.1108/eb026526

Julius, R., Halim, M. S. A., Hadi, N. A., Alias, A. N., Khalid, M. H. M., Mahfodz, Z. y Ramli, F. F. (2021). Bibliometric analysis of research in mathematics education using Scopus database. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(12), em2040. https://doi.org/10.29333/ejmste/11329

Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 429–459). Sense Publishers.

Lopera-Pérez, M., Maz-Machado, A., Madrid, M. J. y Cuida, A. (2021). Bibliometric analysis of international scientific production on environmental education. *Journal of Baltic Science Education, 20*(3), 428–442. https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.428

Maltseva, D. y Batagelj, V. (2020). Towards a systematic description of the field using keywords analysis: Main topics in social networks. *Scientometrics*, *123*(1), 357–382. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03365-0

Manning, C. D., Raghavan, P. y Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511809071

Maz-Machado, A., Peláez-Ospina, L. A., Cuida, A. y Rodríguez-Baiget, M. J. (2026). *Ejemplos de artículos asociados a cada tópico de Educación Matemática publicados por autores latinoamericanos* (Version 1) [Working paper]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.22664063

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. En A. Gagatsis y S. Papastavridis (Eds.), *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (pp. 115–124). Hellenic Mathematical Society.

Özdemir, A. (2024). Research trends of flipped classroom model in mathematics education: A bibliometric mapping analysis. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, *14*(2), 793–819.

Özkaya, A. (2018). Bibliometric analysis of the studies in the field of mathematics education. *Educational Research and Reviews*, *13*(22), 723–734. https://doi.org/10.5897/ERR2018.3603

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*(71). https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Peláez, L. A., Rodríguez-Baiget, M. J. y Rodríguez-Baiget, D. (2025). Veinticinco años de investigación en Educación Matemática en España: Análisis bibliométrico y temático. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, *8*(3), 1–16.

Perea-Valero, Y. y Cuida, A. (2025). Tendencias en la integración de las TIC en la Educación Matemática iberoamericana: Un análisis bibliométrico de los descriptores utilizados. *Matemáticas, Educación y Sociedad, 8*(1), 1–14.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation, 25*(4), 348–349.

Rahmadhani, E. (2025). Mapping the development of computational thinking in mathematics education: A bibliometric analysis. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, *6*(2), 105–123.

Schoenherr, J. y Schukajlow, S. (2024). Characterizing external visualization in mathematics education research: A scoping review. *ZDM-Mathematics Education, 56*(1), 73–85. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01494-3

∞

Luz Ayda Peláez-Ospina

Universidad de Córdoba (España)
aydapelaez0126@gmail.com | https://orcid.org/0009-0002-2149-3863
Contribución: Curación de datos; investigación.

Alexander Maz-Machado

Universidad de Córdoba (España)
ma1mamaa@uco.es | https://orcid.org/0000-0002-4112-4363
Contribución: Conceptualización; redacción – revisión y edición – preparación; metodología.

María Astrid Cuida Gómez

Universidad de Valladolid (España)
mariaastrid.cuida.gomez@uva.es | https://orcid.org/0000-0002-9682-0825
Contribución: Análisis formal; redacción – borrador original

María Josefa Rodríguez-Baiget

Universidad de Córdoba (España)
m62robam@uco.es | https://orcid.org/0000-0002-2880-3150
Contribución: Visualización; curación de datos

Recibido: 26 de septiembre de 2025
Aceptado: 26 de marzo de 2026

Trends in Mathematics Education Research in Latin America

Luz Ayda Peláez-Ospina [1], Alexander Maz-Machado [1], María Astrid Cuida Gómez [2], María Josefa Rodríguez-Baiget [1]

[1] Universidad de Córdoba (España)
[2] Universidad de Valladolid (España)

The analysis of descriptors in scientific articles provides a valuable means of understanding the epistemological configuration of fields of knowledge, as it enables the identification of the concepts, approaches, and research lines that structure scientific production. In mathematics education, a field characterized by the coexistence of diverse theoretical frameworks, didactic perspectives, and research traditions, the systematic analysis of these terms can contribute to identifying both consolidated areas and emerging trends. This study aims to analyze research trends in mathematics education in Latin America based on the descriptors used in scientific articles published in specialized journals indexed in Scopus. A total of 1,056 articles with Latin American authorship, published between 2000 and 2024 in 33 specialized mathematics education journals, were analyzed, yielding 2,590 descriptors. Following a process of term cleaning and normalization, natural language processing techniques and probabilistic topic modeling using Latent Dirichlet Allocation (LDA) were applied, resulting in a ten-topic solution. The findings reveal a diversified thematic structure in which well-established research lines coexist with areas of growing development. The identified topics include teacher education and professional development, which accounts for the largest relative share, together with reasoning and problem solving, learning processes, and educational practices. The analysis also identifies areas related to statistics and data literacy, social and sociocultural perspectives, and semiotic approaches, highlighting the conceptual diversity of research conducted in the region. Furthermore, the analysis of relationships among topics and their positioning according to centrality and density makes it possible to distinguish areas with different levels of development and integration within the field. Overall, the findings provide a structured representation of Latin American research in mathematics education and reveal both a plurality of approaches and considerable terminological dispersion, highlighting the need for greater standardization of descriptors to facilitate the retrieval, comparison, and analysis of scientific production. As a direction for future research, the thematic structure identified in this study could be compared with research conducted in European and English-speaking contexts in order to identify convergences, regional specificities, and shared trends, thereby situating Latin American research within the international landscape of mathematics education.