

Educación Matemática en México: Un recorrido por los hallazgos del COMIE (2012-2021)

Santiago Alonso Palmas Pérez¹

En las últimas cuatro décadas, el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE AC) ha convocado y elaborado los Estados de Conocimiento de la Investigación Educativa del país. En estos, se incluye a la Educación Matemática como parte importante de la investigación en educación en general, en el contexto nacional. Durante los últimos tres años, un grupo de 13 especialistas y un nutrido grupo de colaboración concluyó el análisis de la producción mexicana en investigación educativa matemática entre 2012-2021, constituyendo así, uno de los principales aportes de este Consejo.

Este gran esfuerzo colectivo se destaca por su extenso corpus y sus reflexiones sobre la investigación en educación matemática del país, en contraste con las tendencias y enfoques, teorías y métodos que pueden predominar en contextos internacionales. En la presente reseña quisiera dar cuenta de la forma en la que se elaboró este esfuerzo mayúsculo y, la manera en la que se dividió el trabajo. Mostrar algunos resultados como la colaboración entre instituciones y algunas contribuciones clave que se encuentran en el Estado de Conocimiento sobre la Educación Matemática 2012-2021, como parte del área (AT-6), "Educación en Campos Disciplinarios".

¹ Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma, s.palmas@correo.ler.uam.mx, <https://orcid.org/0000-0003-1175-5938>

SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTADO DEL CONOCIMIENTO

El *corpus* de este trabajo se conformó de 450 productos² entre artículos, tesis, libros, capítulos de libros y algunas ponencias. En comparación de las décadas anteriores, se restringió la consideración tanto de tesis de maestría como libros, esto, derivado de que la mayor parte del trabajo se realizó durante la pandemia y era imposible acudir a los espacios físicos en donde se alojaban dichas tesis. Por otro lado, se encontró que muy pocas instituciones mantienen un repositorio de tesis de maestría y doctorado actualizado o siquiera existente.

Tabla 1. Producción de las últimas cuatro décadas

Década	Tesis de Maestría	Tesis de Doctorado	Ponencias	Artículos	Capítulos	Libros	Otros	Total
Ochenta	62	5	143	53	0	0	24	287
Noventa	105	16	176	107	16	7	4	718
Dos mil	167	21	319	160	16	7	28	718
Dos mil diez	0*	41	38	383	8	0*	0*	450

Nota: Los datos que aquí se presentan se encuentran de manera amplia en Palmas *et al.*, (en prensa, 2024).
Fuente: Datos retomados de los dos últimos Estados del Conocimiento (Ávila y Mancera, 2002, Ávila *et al.*, 2013, Palmas, 2024)

La elección de los artículos se definió con base en cuatro criterios: 1) Estar enmarcados en el campo de la Educación Matemática, 2) Estar insertos en un contexto mexicano, 3) Estar dictaminados o indizados y 4) No estar duplicados. Los artículos en particular se recuperaron de padrones de revistas indexadas, siendo estas donde más colaboración se encontró:

² La base de datos se puede consultar enviando un correo al autor de este texto quien con gusto la compartirá.

Nacionales

- 1) Educación matemática, con 80 artículos;
- 2) RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, con 27
- 3) Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, con 25
- 4) IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH 10
- 5) Innovación Educativa, con 6.

Internacionales

- 1) ZDM Mathematics Education, con 17,
- 2) Educational Studies in Mathematics, con 13
- 3) Bolema: Boletim de Educação Matemática, con 12,
- 4) Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas; Números Revista de didáctica de las Matemáticas; e International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, con 7 y
- 5) Avances de Investigación en Educación Matemática; y European Journal of Contemporary Education, con 6.

En esta ocasión, en contraste con las décadas anteriores en donde se dividían los estudios por nivel educativa, se optó por reflexionar sobre los avances desde cinco líneas temáticas:

- 1) El análisis histórico, epistemológico y metodológico del campo del saber disciplinar y de su enseñanza.
- 2) El análisis de los conocimientos disciplinares en cuanto a: comunicación y aprendizaje, desarrollo y procesos de construcción.
- 3) El desarrollo curricular -diseño de secuencias didácticas-, la innovación educativa, el diseño y evaluación de materiales educativos y, los procesos de evaluación en los diferentes campos de saber disciplinar
- 4) El papel de las tecnologías en los procesos educativos, en los marcos de los saberes específicos de un campo de conocimiento disciplinar
- 5) La formación inicial y permanente de profesores y las implicaciones del saber disciplinar en la práctica docente y la gestión escolar
- 6) Por cada línea temática, participó alrededor entre tres y cuatro especialistas en el tema, resultando así en 7 capítulos relacionados con el tema, elaborando así, un extenso material de consulta que esperamos sirva a toda aquella persona interesada en ubicar el mapa de nuestro campo educativo.

SOBRE LOS APORTES

Uno de los aportes, de esta extensa contribución, fue sistematizar y agrupar toda la información recabada, lo que nos permitió encontrar redes de colaboración inter-institucional en donde se identificaron 674 investigadoras e investigadores en el campo y una componente principal formada por 100 autoras y autores que representan 14.85% del total de la producción del campo (Palmas y García, 2024).

Es así como encontramos, en esta década, un total de 164 instituciones distintas que aportan al campo. Algunas de las más prolíficas fueron:

- CINVESTAV-IPN, con 30.
- UNAM, con 23.
- CICATA-IPN, con 21.
- IPN, con 18.
- Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), con 16.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con 16.
- Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), con 15.

En el documento, se puede encontrar un análisis de la subred de colaboración institucional entre las 18 principales instituciones, evidenciando un alto grado de colaboración entre las y los investigadores en el campo, tanto a nivel nacional como internacional; manifestada en una extensa red de coautorías.

Gracias a los aportes de quienes colaboraron en este trabajo, se pueden apreciar contribuciones sólidas con respecto a:

1. *El Pluralismo Epistemológico y Metodológico*: El estudio da cuenta del amplio rango de enfoques epistemológicos y metodológicos adoptados en la investigación en educación matemática en México durante la década, lo que indica una rica diversidad de perspectivas y aproximaciones en el campo.

En este sentido, el trabajo de recopilación y sistematización de los documentos incluyó un análisis de las teorías, conceptos y temas más estudiados en la década. Un aporte de este trabajo reside en una nueva propuesta de categorización –en comparación con Estados del Conocimiento anteriores– en donde, en vez de por nivel educativo, se distinguen las siguientes categorías de productos de la década: a) Análisis y epistemología de la educación matemática, 2) Dominio afectivo en matemáticas, 3) Educación

matemática mediada por tecnología, 4) Enseñanza, aprendizaje y cognición bajo trayectorias escolares convencionales, 5) Evaluación del logro educativo y el currículo, 6) Perspectiva sociocultural y trayectorias educativas no convencionales. En donde las teorías más usadas fueron: la de Situaciones Didácticas (29 investigaciones); Antropológica de lo Didáctico (24); Socioepistemológica (17); de Representaciones Semióticas (15); destacando que se contabilizaron 97 teorías o modelos conceptuales distintos, mostrando así una pluralidad teórica en el campo.

Además de esto, en el capítulo 24, realizado por Santiago Palmas y Erika García, se presentan cruces entre teorías y temas, teorías y categorías y teorías y niveles educativos, con lo que se hace evidente el crecimiento del campo educativo tanto en personas, teorías consolidadas y algunas en emergencia.

2. *Inclusión de Poblaciones Diversas*: Se resalta la investigación sobre estudiantes, docentes y la inclusión de poblaciones rurales, multigrado, y docentes para la educación de jóvenes y adultos en las investigaciones sobre prácticas de enseñanza y procesos de formación docente, demostrando un compromiso con la equidad y la inclusión en la investigación educativa matemática nacional.

En el capítulo 25, realizado por Diana Solares, Alicia Carvajal, María del Socorro García y Avenidle Romo, se presenta un análisis de los productos en términos de niveles educativos. Se menciona que hay menos investigación en preescolar y educación para adultos, mientras que el nivel superior cuenta con el mayor número de investigaciones reportadas. Los enfoques predominantes en la educación preescolar y primaria continúan siendo constructivistas, enfocados en la resolución de problemas y teorías específicas de la educación matemática como la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD).

En cuanto a la educación secundaria, se identifica una gran diversidad de enfoques teóricos y metodológicos, con una variedad de teorías y referentes para analizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se mencionan estudios que utilizan la TSD, el enfoque Ontosemiótico, la Socioepistemología, entre otros.

Finalmente, la sección también discute las investigaciones en el nivel de educación media superior, destacando el aumento significativo de investigaciones que realizan enseñanza experimental en comparación con la década anterior. Se menciona una diversidad de enfoques y metodologías,

así como temas matemáticos predominantemente abordados como cálculo, geometría (con TIC) y trigonometría, y álgebra.

Por otro lado, el capítulo 26 de David Block, Yesenia Castaño y Avelinde Romo, caracterizan 83 investigaciones que desarrollan algún tipo de enseñanza experimental. De éstos, se encontró que la mayor parte de los estudios de este tipo se encuentran en primaria (25) seguido de diseños experimentales para la educación superior (21); dejando en último lugar a la educación de adultos o contextos extraescolares (3). Y, como ha ocurrido en las décadas anteriores, el Cálculo es el tema que tiene más investigaciones experimentales. Un aporte interesante en este capítulo es la advertencia de una suerte de debilitamiento del rigor con que se reportan las experimentaciones didácticas, así como, la falta de diálogo intenso entre las propuestas estatales de reformas y la investigación educativa.

3. *Uso de la Tecnología y la Innovación Educativa*: En particular, el capítulo 27 elaborado por Ivonne Sandoval y Armando Solares analizan las investigaciones que exploran el uso de la tecnología y la innovación educativa en la enseñanza de las matemáticas, reflejando la importancia de adaptarse a los cambios tecnológicos y las nuevas modalidades de aprendizaje. Resulta interesante la variedad de tecnologías digitales usadas en las investigaciones en contraste con décadas anteriores: herramientas dinámicas e interactivas, herramientas para procesar datos, herramientas que ofrecen representaciones de conceptos matemáticas, herramientas que tienden puentes entre la escuela y la realidad, herramientas que aprovechan la conectividad de banda ancha y herramientas de apoyo inteligente a las y los docentes. Por otro lado, se muestra la solidez que va teniendo el uso de teorías propias de la investigación sobre el uso de las tecnologías en la educación matemática.
4. *Docentes, su conocimiento y formación*: En el capítulo 28, realizado por Alicia Ávila³ y Daniel Eudave es interesante su reporte y análisis sobre los límites de la investigación educativa matemática en el sentido de la falta de metodologías rigurosas y consolidadas sobre los conocimientos matemáticos, pedagógicos y creencias del profesorado. Como en toda la disciplina, hay una tendencia por los estudios cualitativos y los estudios de caso. Loable fue que crecieron los estudios sobre docentes y sus contextos. Las

³ El trabajo aquí reseñado se culminó y se presentó en honor al trabajo de Alicia Ávila cuyos esfuerzos en toda su carrera permitieron que los Estados de Conocimiento en el área de Matemática Educativa pudieran existir.

investigaciones fuera de la “Ciudad de México” crecieron y se incursionó en zonas rurales, escuelas multigrado, escuelas indígenas, sistemas de educación de adultos y telesecundarias. Aunque, se advierte la existencia de algunas lagunas como el estudio de temas matemáticos en particular, los estudios post-formación y la falta de una red de colaboración académica del tema.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los desafíos y las áreas poco exploradas en la educación matemática en México, mostrados en este Estado de Conocimiento, ofrecen una veta rica para la investigación futura. Es notable que ciertos niveles educativos, como el preescolar y, ciertas poblaciones, en particular las marginadas, han sido menos atendidos en la investigación matemática. Este reconocimiento de vacíos en la investigación actual sugiere una dirección clara para los estudios futuros, que podrían contribuir significativamente al entendimiento y mejoramiento de la enseñanza matemática para estos grupos. A medida que México se embarca en la implementación de nuevos modelos educativos, se hace imprescindible considerar el diálogo más sólido entre la investigación y las propuestas educativas a escala nacional.

Por otro lado, la reflexión sobre la educación matemática en contextos interdisciplinarios y sociopolíticos es crucial, especialmente en un momento en el que México está reconsiderando sus modelos educativos. La intersección de las matemáticas con otras disciplinas y la vida cotidiana de los estudiantes no solo puede hacer que la materia sea más relevante y atractiva, sino que también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y aplicable de los conceptos matemáticos. La diversificación del campo de la investigación en educación matemática en México ha sido notable en las últimas cuatro décadas, con un crecimiento en publicaciones y una expansión en la variedad de temas y metodologías de investigación.

Este es un momento propicio para que el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) consolide su posición como un espacio vital para la investigación, ofreciendo una plataforma para el intercambio de conocimientos y la formación en investigación, así como para la organización de eventos como estados de conocimiento y conferencias que marquen la pauta de la investigación en la década venidera; es decir, que se cree un área propia de la Educación Matemática.

DATOS DE LA OBRA:

Rodríguez, D. y Palmas, S. (coords.) (en prensa, 2024) Estado de conocimiento sobre la educación matemática 2012-2021. En *La educación en campos disciplinares. Área temática 6: Artes, Ciencias, Educación Física, Matemáticas, Lenguaje, Lenguas Extranjeras 2012-2021*. COMIE. México.

REFERENCIAS

- Ávila Storer, A. y Mancera E. (coords.), Aguayo, L. M., Block, D., Carvajal, A., Camarena P. y Eudave, D. (2003). El campo de la educación matemática, 1993-2001. En A. López (coord.), *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje I* (pp. 221-263). COMIE/SEP/CESU.
- Ávila, A., Block, D., Carvajal, A., Camarena, P., Eudave, D., Sandoval, I. y Ramírez, J. L. (2013). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México: Matemática*. COMIE/ANUIES.
- Palmas, S., García, E., y Nieto, J. E. (en prensa, 2024). Capítulo 24. Análisis epistemológicos, tendencias teóricas, conceptos y poblaciones abordadas en la década. En D. Rodríguez, y S. Palmas (coords.), *La educación en campos disciplinares. Área temática 6: Artes, Ciencias, Educación Física, Matemáticas, Lenguaje, Lenguas Extranjeras 2012-2021*. COMIE.
- Rodríguez, D., y Palmas, S. (coords.) (en prensa, 2024). *La educación en campos disciplinares. Área temática 6: Artes, Ciencias, Educación Física, Matemáticas, Lenguaje, Lenguas Extranjeras 2012-2021*. COMIE.