

Editorial – número especial: referenciais teóricos para discutir conhecimentos e saberes matemáticos

Editorial – special issue: theoretical references for discussing mathematical knowledge and knowing

Editorial – número especial: Referencias teóricas para debatir conocimientos y saberes matemáticos

Éditorial – numéro spécial : références théoriques pour discuter des connaissances et des savoirs mathématiques

Flávia Cristina de Macêdo Santana¹

Universidade Estadual de Feira de Santana

Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências

<https://orcid.org/0000-0003-4685-3140>

Roberta D'Angela Menduni Bortoloti²

Universidade Estadual do Sudoeste a Bahia

Doutorado em Educação

<https://orcid.org/0000-0002-2713-5699>

Victor Augusto Giraldo³

Universidade Federal de Rio de Janeiro

Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação

<https://orcid.org/0000-0002-2246-6798>

Como editoras y editor invitadas e invitado, nos gustaría agradecer a todos los que enviaron artículos para la edición temática *Marcos teóricos para discutir conocimientos y experiencias matemáticas movilizadas y producidas por los/as docentes que enseñan matemáticas en los últimos años de la educación primaria y en la secundaria*, segundo número del Volumen 27. Estamos inmensamente agradecidas(os) a todos las(os) revisoras(es) y autoras(es) que contribuyeron a la implementación de esta propuesta editorial. A pesar de los desafíos enfrentados a lo largo del proceso, logramos culminar este ciclo de trabajo y poner a disposición de la comunidad interesada este número, que reúne 18 artículos que abordan la temática propuesta. Reconocemos especialmente la revista *Educação Matemática Pesquisa*

¹ flaviacris.uefs@gmail.com

² robertabortoloti@yahoo.com.br

³ victor.giraldo@gmail.com

(EMP), que acogió e hizo posible la publicación de este número temático, ampliando su alcance entre investigadores y educadores matemáticos.

También queremos agradecer a nuestros socios y colaboradores que dedicaron parte de su tiempo a realizar un proyecto de investigación más amplio vinculado al Grupo de Trabajo 7 —Formación de Profesores Enseñantes de Matemáticas— de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática (SBEM). Esta investigación contó con la participación de los siguientes investigadores: Dra. Eliane Matesco Cristovão (Universidad Federal de Itajubá, Unifei), Dr. Enio Freire de Paula (Instituto Federal de São Paulo, IFSP), Mag. Lana Thaís Santos Silva (Universidad Federal de Sergipe, UFS; Escuela Municipal Dr. Lourival Baptista), Dr. Henrique Rizek Elías (Universidad Tecnológica Federal de Paraná, UTFPR), Dra. Lya Raquel Oliveira dos Santos (Universidad Federal de Piauí, UFPI), Dra. Marta Elid Amorim Mateus (UFS), Mag. Mayara de Miranda Santos (Instituto Federal de Piauí, IFPI), Dra. Marlova Estela Caldatto (*en memoria*, UTFPR), Dra. Sabrina Bobsin Salazar (Universidad Federal de Pelotas, UFPel), Sra. Silvânia da Silva Costa (Facultad de Aplicación de la Universidad Federal de Sergipe, Codap/UFS), Dra. Vânia Cristina da Silva Rodrigues (Universidad Federal del Triângulo Mineiro, UFTM) y la Sra. Vânia Batista Flose Jardim (IFSP).

Inicialmente concebida durante el VII Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática (Sipem), realizado en noviembre de 2018 en la ciudad de Foz do Iguaçu (PR), Brasil, la investigación más amplia comenzó a consolidarse en el VIII Sipem, realizado en línea en noviembre de 2021, en la ciudad de Uberlândia (MG). Tres años después, iniciamos el proceso de planificación y estructuración de las investigaciones vinculadas a esta temática, que, en 2024, culminó con la publicación de este número temático y, en 2025, con la publicación de los resultados producidos por este movimiento colectivo de investigación centrado en *marcos teóricos para discutir conocimientos y saberes matemáticos*.

Desde hace algunas décadas, el debate sobre una matemática específica de la práctica docente — distinta de la que practican profesionales como ingenieras(os), arquitectas(os), economistas e incluso matemáticas(os) académicas(os)— viene adelantando tanto a nivel nacional como internacional. A partir de las propuestas iniciales de Lee Shulman, se configuraron diferentes modelos teóricos para dar cuenta de esta especificidad. Un ejemplo de ello son los estudios desarrollados por Deborah Ball y colaboradores, quienes denominaron esta particularidad conocimientos matemáticos para la enseñanza. En una dirección complementaria, pero basada en un enfoque sociológico, Jill Adler y Zelda Davis investigaron no sólo cómo esta matemática para la enseñanza se constituye en y a través de la práctica docente, sino también qué principios la legitiman como conocimiento profesional.

Más recientemente, Brent Davis y Moshe Renert propusieron el concepto de matemáticas para la enseñanza como una disposición participativa, cultivada en entornos colaborativos, en la que surgen profundos conocimientos de matemáticas de la propia práctica. Estos conocimientos cualifican el conocimiento de la (del) docente y a la vez apoyan y guían su desempeño en el aula, enfatizando la naturaleza colectiva y dinámica de la constitución del conocimiento profesional docente.

Varios países se han dedicado a investigar en profundidad qué enseñar en matemáticas y cómo hacerlo, reconociendo la complejidad que implica el conocimiento profesional docente. Brasil es parte de este movimiento internacional y expresa ese compromiso con la producción científica. Por ello, invitamos lectoras y lectores a leer con atención y crítica los textos que componen este volumen, entendiendo que, dependiendo de los lentes teóricos adoptados, esta matemática inherente a la enseñanza puede asumir diferentes configuraciones.

Esperamos que los estudios aquí reunidos no sólo puedan inspirar nuevas perspectivas y análisis profundos, sino también estimular preguntas, reconstrucciones y delinear nuevos caminos de investigación y que este volumen, así, alimente el movimiento continuo de la investigación en educación matemática. Ante este escenario, invitamos a la comunidad científica a la lectura de la colección de artículos que se presenta brevemente a continuación.

El ensayo teórico titulado “Sobre las matemáticas específicas de los docentes”, escrito por el Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, autor invitado, abre las discusiones sobre el tema de este número temático analizando la especificidad de la matemática de los profesores y las limitaciones de los modelos *mathematical knowledge for teaching* (MKT), *mathematics teachers’ specialised knowledge* (MTSK) y *mathematics for teaching* (MfT) en capturar la naturaleza situada y controlada de la enseñanza. El autor propone la distinción entre matemáticas en la enseñanza (MnE), que ocurre en la interacción pedagógica, y matemáticas para enseñar (MpE), que guía esa interacción. Se argumenta que ambos se articulan recursivamente, siendo influenciados por factores socioinstitucionales, como las políticas públicas y los currículos. El estudio sugiere que matemática docente no se reduce a un conjunto de conocimientos, sino que se relaciona con la enseñanza y el contexto escolar.

El segundo artículo, de autoría de Caroline Silva, Sandra Menezes y Miguel Ribeiro, titulado “El conocimiento especializado y el conocimiento interpretativo del profesor de matemáticas: Tejiendo relaciones teóricas en el ámbito de la transformación geométrica isométrica rotación”, aborda contribuciones a las discusiones sobre las especificidades del conocimiento matemático de la (del) docente. La discusión se basa teóricamente en dos conceptualizaciones articuladas: la *mathematics teachers’ specialised knowledge* (MTSK) y el

conocimiento interpretativo. El MTSK ofrece un modelado detallado del conocimiento de la (del) docente, abarcando dominios matemáticos y pedagógicos, con énfasis en *mathematical knowledge* (MK) y sus categorías. El conocimiento interpretativo, a su vez, se basa en una escucha hermenéutica del pensamiento matemático de las y los estudiantes, lo que permite a la (al) docente interpretar sus producciones —incluso las no convencionales— y tomar decisiones pedagógicas informadas.

Los autores Henrique Rizek Elias, Sabrina Bobsin Salazar y Vânia Batista Flose Jardim presentan a la comunidad el tercer artículo, “El conocimiento matemático para la enseñanza: Límites y posibilidades para la investigación brasileña”. La principal referencia teórica es el modelo MKT, propuesto por Deborah Ball y colaboradores. Con base en este modelo, las autoras y el autor realizan un análisis crítico del uso de MKT en la investigación brasileña, señalando que, en muchos casos, sus subdominios son utilizados como categorías fijas, desconsiderando el contexto nacional. El estudio también tiene en cuenta las recientes producciones del grupo de Deborah Ball, que indican una revisión continua del modelo. Las autoras y el autor defienden la necesidad de una adaptación crítica de la MKT al contexto brasileño, proponiendo que sus subdominios sean investigados, ampliados o reformulados en función de las realidades locales.

A continuación, el cuarto artículo, producido por Katiane de Moraes Rocha y Aparecida Santana de Souza Chiari, “Trayectoria, recursos y conocimientos para la enseñanza de las matemáticas en el inicio de la docencia”, contempla un marco teórico que combina diferentes enfoques para analizar la formación del profesorado de matemáticas y los conocimientos necesarios para la enseñanza. La autora se basa en estudios de Deborah Ball y colaboradores y presenta debates que proponen una organización del conocimiento de la enseñanza que incluye el conocimiento de contenido común (CCK), el conocimiento de contenido especializado (SCK) y el conocimiento de contenido pedagógico (PCK), enfatizando que la enseñanza de las matemáticas requiere más que el dominio del contenido académico. En general, el estudio muestra que la formación inicial se ha basado en la construcción de conocimientos centrados en las matemáticas académicas.

El quinto artículo, “Transformaciones tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas: Un estudio multifacético sobre el desarrollo del conocimiento del contenido pedagógico tecnológico”, de autoría de Lya Raquel Oliveira dos Santos, Lana Thaís Santos Silva y Mayara de Miranda Santos, adopta como marco teórico el modelo *technological pedagogical content knowledge* (TPACK), propuesto por Punya Mishra y Matthew J. Koehler. Con raíces en los estudios de Lee Shulman, las autoras buscan integrar el conocimiento de la pedagogía, la

tecnología y el contenido. El TPACK se propone como un poderoso marco conceptual para analizar cómo los docentes utilizan las tecnologías, yendo más allá del uso meramente instrumental. La teoría sustenta así la importancia de prácticas contextualizadas, críticas y transformadoras, basadas en una comprensión amplia del conocimiento docente.

Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara y Claudianny Amorim Noronha, autoras del sexto artículo, “El conocimiento matemático para la enseñanza: Diálogos sobre el trabajo docente de profesores de matemáticas que actúan en la educación básica”, toman como punto de partida el concepto de *pedagogical content knowledge* (PCK), propuesto por Lee Shulman, profundizando las discusiones basadas en los estudios de Deborah Ball y colaboradores. Al identificar limitaciones en la apropiación del PCK, las autoras desarrollan sus reflexiones con base en el modelo MKT, anclado en la práctica docente y enfocado en las demandas reales de la enseñanza de las matemáticas. Para ellas, el modelo teórico de Ball y colaboradores desplaza el foco de la (del) docente a las demandas de la enseñanza, representando una inflexión significativa en la investigación en el área de la educación matemática.

Artículo siete, “Enfoques problematizadores para la movilización de conocimientos de profesores de matemáticas: Contribuciones, limitaciones y desafíos”, escrito por Vânia Cristina da Silva Rodrigues, Eliane Matesco Cristovão y Enio Freire de Paula, presenta conexiones entre las teorías sobre el conocimiento/saberes docentes y aquellas centradas en enfoques problematizadores en la enseñanza de las matemáticas. El estudio destaca los vínculos entre estos enfoques y modelos teóricos como el MKT, propuesto por Deborah Ball y colaboradores, *mathematics teacher’s specialized knowledge* (MTSK), también conocido como conocimiento especializado del profesor de matemáticas, y el conocimiento didáctico. Se destaca la centralidad de las tareas exploratorias e investigativas como vectores para desarrollar el conocimiento pedagógico de los contenidos, contribuyendo a la formación y práctica docente.

“Matemáticas para la enseñanza del concepto de polinomios a partir de recontextualizaciones en libros de texto” completa la selección. Las autoras Alana Santiago Oliveira y Jaqueline de Souza Pereira Grilo desarrollan una investigación basada en la teoría de códigos de Basil Bernstein, enfocada en diferentes formas de comunicación, en diálogo con los presupuestos de *mathematics for teaching* (M4T), entendida como el conjunto de estrategias y formas utilizadas para comunicar las matemáticas, según lo propuesto por Brent Davis y Moshe Renert. El concepto de polinomios fue objeto de estudio, y el análisis propuesto reveló seis panoramas de realización del concepto —entre ellos, generalización, estructura algebraica y estructura geométrica—, que, en mayor o menor grado, expresan diferentes clasificaciones y marcos.

El artículo número nueve, escrito por Marta Élid Amorim, Ruy Cesar Pietropaolo y Silvânia da Silva Costa, se titula “Conocimientos para la formación de profesores que enseñan estadística en la educación básica”. La investigación se basa en los marcos teóricos de Lee Shulman y Maurice Tardif. Shulman contribuye a la conceptualización de los diferentes tipos

de conocimiento necesarios para la enseñanza —conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento del currículo—, mientras que Maurice Tardif amplía la discusión al tratar los conocimientos docentes como construcciones que surgen tanto de la formación académica como de la experiencia profesional, marcadas por interacciones, prácticas y procesos de socialización. El estudio también moviliza las referencias de Iddo Gal, al conceptualizar la alfabetización estadística, y de Frances Curcio, al discutir la comprensión gráfica, componiendo un panorama robusto sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en la educación básica.

Alana Nunes Pereira y Samira Zaidan presentan a la comunidad el décimo artículo, titulado “Conocimientos matemáticos para la enseñanza de figuras planas y espaciales en los últimos años de la escuela primaria: Visualización en foco”. La investigación se basa en referencias que discuten conocimientos específicos para la enseñanza de las matemáticas, con énfasis en la geometría y la visualización como componentes centrales. Dialoga con Plínio Cavalcanti Moreira y Maria Manuela MS David al tratar la matemática escolar como conocimiento construido en la práctica docente, y con Deborah Ball y colaboradores al comprender el conocimiento del profesor como multifacético y situado. La investigación destaca la visualización como un conocimiento específico para la enseñanza de figuras planas y espaciales, y no sólo como una estrategia de enseñanza.

El siguiente artículo, titulado “Conocimientos especializados en la enseñanza de la función exponencial a través de la resolución de problemas en el contexto del Programa Institucional de Becas de Iniciación Docente (Pibid)”, de autoría de Caleb Campelo y Marcelo Carlos de Proença, se basa en el modelo teórico de *conocimientos especializados del profesor de matemáticas* (MTSK), propuesto por José Carrillo-Yañez y colaboradores, con raíces en el trabajo de Lee Shulman y Deborah Ball y su equipo. El MTSK está estructurado en dos dominios: conocimiento matemático (MK) y conocimiento pedagógico del contenido (PCK), y seis subdominios que van desde el conocimiento específico de temas matemáticos hasta las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

El artículo 12, de autoría de Mikaelle Barboza Cardoso y Marcilia Chagas Barreto, revela otra perspectiva teórica a través del trabajo denominado “Los saberes docentes movilizados y reelaborados por los profesores de matemáticas desde la perspectiva de *lesson study* y representaciones semióticas”, en el que analizan la reelaboración del conocimiento matemático para la enseñanza de funciones afines, a través de la experiencia de un proceso de formación basado en el *lesson study* [estudio de clase], con el aporte de la teoría de registros de representaciones semióticas. La experiencia con el estudio de clase destacó, para los docentes, las diferentes fases de organización e implementación de una clase, resaltando la importancia de la colaboración en la construcción de prácticas innovadoras. Se observó que el proceso de formación no sólo fortaleció el conocimiento de los contenidos, sino que también

mejoró las habilidades pedagógicas, promoviendo la formación continua de las y los docentes y la movilización, elaboración y reelaboración del conocimiento matemático para la enseñanza con el aporte del estudio de clase y de la teoría de registros de representaciones semióticas.

Desde otra perspectiva teórica, el 13^{er} artículo, “Posibilidades y limitaciones de los micro-recorridos de estudio e investigación en geometría: Una experiencia de formación continua con profesores de la escuela pública”, es de autoría de Cintia Melo dos Santos, José Luiz y Tatiani Garcia. La investigación analiza el desarrollo de micro-recorridos de estudio e investigación (REI) como estrategia de formación continua del profesorado de matemáticas, con enfoque en la enseñanza de la simetría. Basado en la teoría antropológica de la didáctica (TAD), el estudio examina las praxeologías desarrolladas y los impactos del paradigma de cuestionamiento del mundo, identificando prácticas pedagógicas adoptadas por los profesores participantes. Según los autores, de acuerdo con los principios de la TAD, toda actividad humana puede ser descrita a través de praxeologías, que articulan inseparablemente el saber hacer y el saber.

El artículo 14^o, “La aparición de obstáculos didácticos en la relación contractual profesor-alumno-conocimiento en la enseñanza de la probabilidad”, de Vitória Farias y Anna Paula de Avelar Brito Lima, examina la relación entre el contrato didáctico y los obstáculos didácticos en la enseñanza de la probabilidad en los últimos años de la enseñanza primaria. La investigación se basa en la teoría de situaciones didácticas (TSD), propuesta por Guy Brousseau, para analizar cómo el contrato didáctico —entendido como el conjunto de reglas implícitas que guían la interacción entre profesoras(es) y alumnas(os)— influye en la construcción del conocimiento matemático. El estudio demuestra que este contrato puede generar obstáculos didácticos de distinta naturaleza —ontogenéticos, epistemológicos y didácticos—, que dificultan el aprendizaje de conceptos probabilísticos.

Artículo 15, “El conocimiento matemático para la enseñanza en el contexto de la educación inclusiva: Un análisis de las bifurcaciones descendentes en la enseñanza de la media aritmética”, de autoría de Wuallison Firmino dos Santos y Marcus Bessa de Menezes, se basa en la TSD, propuesta por Guy Brousseau, con énfasis en el modelo de estructuración del milieu adaptado por Claire Margolinas. El objetivo de la investigación es analizar los conocimientos didácticos movilizados por los docentes en contextos inclusivos. Este modelo permite comprender diferentes niveles de la actividad docente —desde la planificación hasta la interacción en el aula—, destacando las decisiones y adaptaciones realizadas ante la diversidad del alumnado. El estudio destaca la importancia de los conocimientos específicos para la educación inclusiva, defendiendo prácticas que vayan más allá de adaptaciones específicas y que avancen hacia propuestas más sistemáticas y sensibles a las singularidades del alumnado.

A continuación, “La construcción de la identidad profesional del profesor de matemáticas: Un estudio de caso desde la perspectiva del enfoque documental de lo didáctico” escribe Sandra Cristina Martini Rostirola, Elisa Henning e Ivanete Zuchi Siple. El texto analiza

la construcción de la identidad profesional docente desde la perspectiva del enfoque documental de lo didáctico (EDD). La investigación se basa en el concepto de que el conocimiento docente es multifacético y se desarrolla a lo largo de la formación inicial y la práctica profesional. El EDD entiende que la(el) docente interactúa constantemente con diferentes recursos —materiales, simbólicos e institucionales—, transformándolos y siendo transformado por ellos, en un proceso dialéctico de instrumentación e instrumentalización.

El artículo número 17, “Adecuación didáctica en la formación inicial de profesores de matemáticas: Reflexiones sobre aspectos de la interacción”, de autoría de José Fernandes da Silva, Alexsandra Braga Horta y Vicenç Font, discute tres perspectivas relacionadas con la problemática del diseño instruccional en la enseñanza de las matemáticas. La primera, basada en el positivismo, defiende prácticas basadas en evidencia científica y métodos cuantitativos. La segunda, de carácter institucional, enfatiza el cumplimiento de las prescripciones curriculares, limitando la autonomía docente. La tercera, asumida por el autor, valora la reflexión crítica y la autonomía docente, anclada en el marco de los criterios de idoneidad didáctica (CID). El estudio se basa en la teoría de la idoneidad didáctica, propuesta por Juan Díaz Godino y colaboradores, y en el desarrollo del concepto de idoneidad didáctica.

Desde la misma perspectiva teórica, el 18º artículo, “Criterios de idoneidad didáctica como dispositivo de formación de futuros profesores de matemáticas: Contribuciones a la movilización del razonamiento pedagógico”, de autoría de Jean Carlo Francis Wanderley Graciano do Carmo y Douglas da Silva Tinti, investiga cómo los criterios de idoneidad didáctica pueden contribuir a la movilización del razonamiento pedagógico en espacios de formación inicial. A partir de la teoría de la idoneidad didáctica, los autores problematizan el concepto de conocimiento didáctico-matemático (CDM) y discuten la noción de acción y razonamiento pedagógico, tal como lo propone Lee Shulman. En este contexto, los criterios de idoneidad didáctica se consideran una poderosa herramienta conceptual para evaluar la adecuación de las prácticas docentes a la luz de los objetivos educativos, las características de las(os) estudiantes, los contenidos involucrados y los recursos disponibles.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Marlova Estela Caldato (UTFPR), quien falleció el 28 de noviembre de 2022, antes de que se completara la investigación. Sus contribuciones hicieron la diferencia. ¡Gracias por toda su dedicación a la educación matemática!