

EDITORIAL

ARTICULACIONES TEÓRICAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA EL ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA

En este número especial “*Articulaciones teóricas en Educación Matemática para el análisis de la actividad matemática*” de la revista Caminhos da Educação Matemática (CEMeR) se reportan 8 artículos originales, 7 de ellos escritos en español y 1 en inglés, en los cuales se muestran diversos análisis con resultados relevantes que resaltan novedades en la investigación en Educación Matemática.

Al respecto de realizar articulaciones teóricas en Educación Matemática, varios investigadores han propuesto estudios de esta naturaleza con el fin de brindar resultados detallados en la interpretación de los datos y evitar sesgos o miradas particularizadas de la información (PREDIGER et al., 2008; RADFORD, 2008), dada la diversidad de teorías en Educación Matemática y las múltiples maneras de analizar con cada una de ellas los fenómenos, problemáticas o episodios en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

También, se han propuesto enfoques o teorías generales para analizar la actividad matemática, por ejemplo, Brousseau (2002), Chevallard (1992), Godino et al. (2007), y se han construido enfoques teóricos específicos como el uso de representaciones semióticas (DUVAL, 2006), resolución de problemas (LILJEDAHN; SANTOS-TRIGO, 2019), visualización (PRESMEG, 2006), modelización matemática (BORROMEO, 2018; LEDEZMA et al., 2022), conexiones matemáticas (GARCÍA-GARCÍA; DOLORES-FLORES, 2021; RODRÍGUEZ-NIETO et al., 2022a; 2022b; 2023; 2024) y argumentación (CONNER et al., 2014; TOULMIN, 2003). En este contexto, la mayoría de estos enfoques generales y particulares se han articulado y en sus resultados dejan ver nuevas conceptualizaciones, esquemas, modelos y herramientas novedosas que surgen de la integración.

Así, el lector de este número encontrará distintas perspectivas de su uso e impacto que puede considerar para ampliar sus propios resultados. Los artículos de este número especial constan de lo siguiente:

En el artículo 1, Carlos Ledezma, Diana Hidalgo y Alicia Sánchez amplían la mirada del networking de teorías, considerando las conexiones entre la modelización y la autorregulación. Además, contribuyen en una de las demandas de la comunidad investigadora

en modelización que recomienda profundizar en la evaluación de esta competencia en los estudiantes a través de métodos alternativos y diversificados.

En el artículo 2, Kamilo Manchego-Palacio, Rafael Pinto y Jonathan Cervantes-Barraza, reconocen los conocimientos disciplinares como eje esencial para un desarrollo profesional competente. Sugieren promover el uso de softwares gratuitos como parte del conjunto de herramientas de las TICs para promover la enseñanza de contenidos matemáticos. En particular el artículo muestra un material didáctico que permite generar en los futuros docentes de matemáticas, conocimientos disciplinares más robustos y con mayor significado al enseñar y aprender Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

En el artículo 3, Benilda Cantillo-Rudas y Camilo Andrés Rodríguez-Nieto, presentan un estudio de revisión sistemática de la literatura que propone el estado actual de las relaciones entre la neurociencia y la educación matemática. Esta nueva perspectiva permite comprender cómo armonizando ambas disciplinas se contribuye a mejorar los métodos de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Además, se muestra la importancia de analizar la matemática y diversas conexiones neuronales que suceden en el cerebro invitando a estudiar conexiones neuromatemáticas.

En el artículo 4, Mayra Jiménez-Consuegra y Marcell Pochulu, desde una perspectiva ontosemiótica analizan un texto sobre el tipo de tareas presentes sobre el tratamiento del cálculo de áreas de figuras compuestas, para determinar si estas tareas promueven la argumentación y el uso de propiedades, procedimientos, proposiciones y diversas formas de expresión para la resolución de las situaciones problemas.

En el artículo 5, Hugo Santana-Ramírez, Javier García-García, Karen Campo-Meneses y Gerardo Salgado-Beltrán reportan las conexiones matemáticas que emergen cuando estudiantes de bachillerato resuelven tareas relacionadas con el lenguaje algebraico. Concluyen que las conexiones matemáticas deben ser promovidas en el aula por los profesores de matemáticas independientemente del concepto matemático que se trate.

En el artículo 6, Armando Aroca y Harold Morales muestran la importancia de realizar investigación etnomatemática y sobre todo utilizar el recurso audiovisual, que, de hecho, son herramientas esenciales para aprender a observar y para construir abstracciones de los contextos en los que se desarrolla la investigación etnomatemática, puesto que dicho recurso favorece para comprender la matemática que opera en una práctica social.

En el artículo 7, Juan Pablo Vargas, Joaquín Giménez y Yuli Venegas reflexionan sobre la necesidad de incorporar la argumentación como proceso matemático y los tipos de prueba en la formación inicial de docentes de matemáticas. Desde el modelo CCDM se plantea que para lograr una enseñanza idónea el profesor de matemáticas debe poseer un conocimiento didáctico-matemático. Asimismo, se muestra una caracterización del conocimiento

matemático de los futuros maestros, sobre todo los relacionado con los procesos de validación.

En el artículo 8, Cristian Nava Guzmán presenta una investigación de networking de teorías para establecer un punto de encuentro entre la teoría del control-valor y el razonamiento covariacional. Se resalta la diversidad y autonomía de cada teoría mientras facilita la comprensión de cómo el razonamiento covariacional de los estudiantes influyen en sus emociones de logro.

Con estas investigaciones se muestra la importancia de las articulaciones teóricas y cómo las teorías se usan de forma individual y colectiva para dar respuesta a las diversas problemáticas abordadas en Educación Matemática.

Camilo Andrés Rodríguez-Nieto, Editor-invitado¹

Flor Monserrat Rodríguez-Vásquez, Editor-invitado²

Karina Núñez-Gutierrez, Editor-invitado³

Laerte Fonseca, Editor-Jefe⁴

Estaner Claro Romão – Vice-Editor Adjunto⁵

Paulo Rogério Miranda Correia – Vice-Editor Assistente⁶

¹ Doctor en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa. Profesor-investigador tiempo completo en el Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de la Costa (CUC), Calle 58 #55 – 66 Centro histórico, Barranquilla, Colombia. E-mail: crodrigu79@cuc.edu.co

² Doctora en Educación Matemática por la Universidad de Salamanca. Profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Guerrero-UAGro. Av. Lázaro Cárdenas S/N, Ciudad Universitaria, CP. 39087, Chilpancingo, Guerrero, Mexico. E-mail: flor.rodriguez@uagro.mx

³ Candidata a Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Av. Lázaro Cárdenas S/N, Ciudad Universitaria, CP. 39087, Chilpancingo, Guerrero, Mexico. E-mail: kgutierrez@uagro.mx

⁴ Profesor Asociado y Titular de Educación Matemática del Instituto Federal de Sergipe. Professor del Programa de Posgrado em enseñanza de las Ciencias y Matemática de la Universidad Federal de Sergipe. E-mail: laerte.fonseca@ifs.edu.br

⁵ Profesor Asociado en la Universidad de São Paulo. Profesor en la Escuela de Ingeniería de Lorena. E-mail: estaner23@usp.br

⁶ Profesor Asociado en la Universidad de São Paulo. Profesor en la Escuela de artes, Ciencias y Humanidades de la Universidad de São Paulo. E-mail: prmc@usp.br

Referencias bibliográficas

- BORROMEIO, R. Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. **ZDM–The International Journal on Mathematics Education**, n. 38, p. 86–95. 2006.
- BROUSSEAU, G. U. Y. Epistemological obstacles, problems, and didactical engineering. **Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970–1990**, p. 79-117. 2002.
- CHEVALLARD, Y. A theoretical approach to curricula. **Journal fuer Mathematikdidaktik**, v. 13, n. 2, p. 215-230. 1992.
- CONNER, A.; SINGLETARY, L.; SMITH, R.; WAGNER, P.; FRANCISCO, R. Teacher support for collective argumentation: A framework for examining how teachers support students' engagement in mathematical activities. **Educational Studies Mathematics**, v. 86, n. 2, p. 401-429. 2014. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9532-8>
- GARCÍA-GARCÍA, J.; DOLORES-FLORES, C. Exploring pre-university students' mathematical connections when solving calculus application problems. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 52, n. 6, p. 912-936. 2021. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1729429>
- GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM–The International Journal on Mathematics Education**, v. 39, n. 1–2, p. 127–135, 2007. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- DUVAL, R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, v. 61, p. 103–131. 2006 <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- LEDEZMA, C.; FONT, V.; SALA, G. Analyzing the mathematical activity in a modelling process from the cognitive and onto-semiotic perspectives. **Mathematics Education Research Journal**, n. 35, p. 715-741. 2022. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00411-3>
- LILJEDAHL, P.; SANTOS-TRIGO, M. **Mathematical problem solving**. Springer International Publishing. 2019.
- PREDIGER, S.; BIKNER-AHSBAHS, A.; ARZARELLO, F. Networking strategies and methods for connection theoretical approaches: First steps towards a conceptual framework. **ZDM–The International Journal on Mathematics Education**, v. 40, n. 2, p. 165-178. 2008. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0086-z>
- PRESMEG, N. **Research on visualization in learning and teaching mathematics: Emergence from psychology**. In *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 205-235). Brill. 2006.
- RADFORD, L. Connecting theories in mathematics education: Challenges and possibilities. **ZDM–The International Journal on Mathematics Education**, v. 40, n. 2, p. 317-327. 2008. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0090-3>
- RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; FONT, V.; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, F. M. Literature review on networking, of theories developed in mathematics education context. **EURASIA**

Journal of Mathematics, Science and Technology Education, v. 18, n. 11, p. 1-25. 2022a
<https://doi.org/10.29333/ejmste/12513>

RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; FONT, V.; BORJI, V.; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, F. M. Mathematical connections from a networking theory between extended theory of mathematical connections and onto-semiotic approach. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 53, n. 9, p. 2364-2390. 2022b
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1875071>

RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, F. M.; FONT, V. Combined use of the extended theory of connections and the onto-semiotic approach to analyze mathematical connections by relating the graphs of f and f' . **Educational Studies in Mathematics**, v. 114, n.1, p. 63-88. 2023. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10246-9>

RODRÍGUEZ-NIETO, C. A.; CABRALES-GONZÁLEZ, H. A.; ARENAS-PENALOZA, J.; SCHNORR, C. E.; FONT, V. Onto-semiotic analysis of Colombian engineering students' mathematical connections to problems-solving on vectors: A contribution to the natural and exact sciences. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 20, n. 5, p. 1-24. 2024. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14450>

TOULMIN, S. **The uses of argument**. Cambridge University Press. 2003.

