

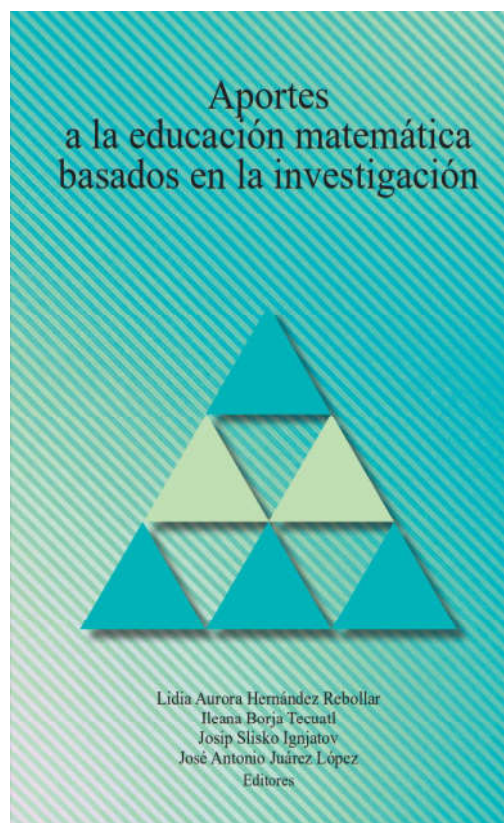
[R E S E Ñ A]

Aportes a la educación matemática basados en la investigación

Contributions in research-based mathematics education

Jessica Rubí Bolio Couch

Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.) (2019). *Aportes a la educación matemática basados en la investigación*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>. ISBN: 978-607-525-613-9.



En la obra *Aportes a la educación matemática basados en la investigación*, los editores Lidia Hernández, Ileana Borja, Josip Slisko y José Juárez exponen resultados recientes de la investigación en educación matemática que buscan mejorar el aprendizaje y la enseñanza de esta disciplina. Con tales aportaciones logran “contribuir al conocimiento del profesor de matemáticas de los niveles básico y medio superior, principalmente, pero también podrían ser útiles para los del nivel superior” (Hernández, Borja, Slisko y Juárez, 2019, p. 10). Cada capítulo del libro pone de manifiesto la importancia de otorgar a la práctica docente referentes teóricos y metodológicos debido a la complejidad de los diversos fenómenos asociados a los procesos educativos en el aula.

En esta reseña¹ se analizan los ocho capítulos que componen la obra, la cual se divide en cuatro secciones con dos capítulos por sección y cubre cuatro líneas sobresalientes de investigación en la educación matemática: la teoría, la tecnología, las emociones y el trabajo en el aula. Cada capítulo es una contribución presentada en el IV Taller Internacional Tendencias en la Educación Matemática Basada en la Investigación, llevado a cabo en el año 2017 en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Corresponde al tercer libro que se origina de dichos talleres y, al igual que los dos volúmenes anteriores, el trabajo cuenta con la participación tanto de investigadores con reconocida trayectoria como de autores que se inician en este campo.

La primera sección se centra en aspectos teóricos que coadyuvan al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. En el primer capítulo, “Promoviendo el diálogo y la creatividad en el aula de matemáticas”, Javier Díez-Palomar se basa en las ideas de Henry Poincaré para definir la creatividad matemática y la interpreta como “una nueva forma de usar los objetos matemáticos que ya se conocían, pero que dan lugar a algo que antes no se había visto, o no se había hecho” (Díez-Palomar, 2019, p. 21). En este sentido, el autor suscita que la creatividad es un aspecto deseable que el profesor puede promover en los estudiantes para ayudarlos a desarrollar competencias matemáticas. Por medio de ejemplos didácticos, Díez-Palomar reflexiona sobre la creatividad como un componente significativo en la educación matemática y discurre sobre los aspectos que permiten crear las condiciones para hacerla emerger.

En el capítulo 2, “Hallazgos sólidos de la investigación en educación matemática: características, ejemplo y posible implementación”, Mario Sánchez destaca que la generali-

¹ Este trabajo fue realizado con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de la beca otorgada para cursar el programa educativo de la Maestría en Innovación Educativa en la Universidad Autónoma de Yucatán.

zación de los resultados de investigación en la educación matemática es limitada debido a la dependencia del contexto. No obstante, menciona que existen descubrimientos que son considerados como sólidos porque “pueden ser aplicados a circunstancias o dominios distintos de aquellos en los que se desarrolló la investigación” (Sánchez, 2019, p. 44). Así, los hallazgos que presenta en este capítulo son: razonamiento matemático e imagen del concepto, esquemas empíricos de demostración, y el contrato didáctico en matemática. Sánchez caracteriza y ejemplifica cada uno de ellos, de este modo otorga claridad conceptual al lector, con la finalidad de promover la implementación de los resultados e innovaciones que derivan de estas investigaciones.

En esta primera sección, los autores parten de reflexiones teóricas para ofrecer consideraciones que contribuyen a la práctica docente de profesionales de la educación matemática. Su importancia radica en la oportunidad de reformar el actuar docente a partir de la investigación educativa, pues la articulación entre los desarrollos teóricos y prácticos permite ampliar la perspectiva sobre los fenómenos y problemas educativos a los que el profesor se enfrenta.

La segunda sección muestra propuestas orientadas al uso de la tecnología en la educación matemática. En el tercer capítulo, “Experimentación, modelación, simulación y uso de GeoGebra en la formación matemática de profesoras de telesecundaria”, Alberto Santana y Ana Gómez-Blancarte presentan un reporte de investigación en el que dan a conocer los resultados de la aplicación de una propuesta didáctica que tuvo como propósito promover en futuros docentes el desarrollo de dos tipos de competencias: digital y matemática (Santana y Gómez-Blancarte, 2019). Los autores se fundamentan en la experimentación, modelación y simulación (EMS), así como en el uso del software GeoGebra, y evidencian que implementarlos en la formación de docentes de telesecundaria favorece el dominio de los contenidos y propicia nuevas oportunidades para el aprendizaje. Los resultados revelan que una integración adecuada de las EMS y la tecnología genera ambientes innovadores para el aprendizaje de la matemática.

En el capítulo 4, “Importancia de procesos cognitivos instrumentados en la enseñanza de las matemáticas”, François Pluvinage introduce actividades de exploración guiada que invitan al lector a resolverlas y reflexionarlas antes de continuar con la explicación. En ellas examina el impacto de softwares específicos, como GeoGebra, para la enseñanza de la matemática en tanto permiten visualizar aspectos desde nuevas perspectivas de análisis. Finalmente, el autor propone el ciclo RID (resolución personal, inversión del análisis, documentación sobre lo anterior) para docentes interesados en entrar en estudios didácticos sin necesidad de especializarse de inmediato en la matemática educativa. Mediante las actividades Pluvinage ofrece “una oportunidad de descubrir por la práctica algunos métodos que se usaron primero en la investigación en matemática educativa y que tienen validez para la enseñanza en el aula” (Pluvinage, 2019, p. 79).

Los capítulos anteriores destacan el papel de la tecnología como un medio que ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos. Dado que en la actualidad surge la necesidad de adaptarse a una sociedad tecnificada, resulta indispensable reflexionar sobre el quehacer de un profesional en la docencia matemática con relación al aprendizaje de los estudiantes mediante herramientas tecnológicas. Ante ello, convendría profundizar también en la sensibilización del docente para otorgar un sentido didáctico al uso de software educativo.

La tercera sección se enfoca en la importancia de las emociones de los profesores de matemáticas. En el capítulo 5, “El modelo del conocimiento especializado para la enseñanza y las emociones del profesor de matemáticas”, María García, María Pascual, José Carrillo y Gustavo Martínez comparten un estudio de caso en el que analizan la relación que existe entre el conocimiento emocional del profesor de matemáticas y su conocimiento especializado, es decir, el conocimiento matemático y didáctico del contenido. Se apoyan en dos referentes teóricos, a saber, el modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas propuesto por Carrillo, Contreras, Climent, Escudero-Ávila, Flores-Medrano y Montes, y la teoría de la estructura cognitiva de las emociones propuesta por Ortony, Clore y Collins (García, Pascual, Carrillo y Martínez, 2019). A partir de ello, los autores evidencian que existe una relación recíproca entre el conocimiento especializado del profesor y sus emociones.

En el capítulo 6, “El conocimiento emocional y el acompañamiento docente”, Josué Ramos y María García presentan avances de una investigación que tuvo como objetivo “elaborar una propuesta de acompañamiento docente para regular las emociones de profesores de matemáticas” (Ramos y García, 2019, p. 121). Los autores señalan que la propuesta adopta como referentes conceptuales el conocimiento emocional basado en las ideas de García-González y Pascual-Martín y la regulación emocional desde la postura de Bisquerra, y como referente metodológico el *coaching* educativo propuesto por López y Valls. A partir de ello, Ramos y García esbozan una propuesta de acompañamiento docente compuesta de siete fases, las cuales van más allá de proponer estrategias de auto-regulación. El aporte radica en aplicar la metacognición a las emociones que experimentan los docentes de matemáticas, pues indican que por medio de la reflexión y sensibilización es posible incentivar cambios favorables en la práctica educativa.

Por lo tanto, los capítulos de esta sección están enfocados hacia el dominio afectivo de los profesores de matemáticas y se desarrollan sobre las repercusiones que derivan de concientizar al profesor de sus actitudes, creencias, valores, emociones y motivaciones hacia la matemática y su enseñanza. En este sentido, ponen de manifiesto la alta influencia que tiene el dominio afectivo de los profesores de matemáticas en la práctica docente.

La cuarta sección presenta propuestas y resultados de intervenciones didácticas en el aula de matemáticas. En el capítulo 7, “Desarrollo de estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios y su efecto en el razonamiento lógico”, Pablo Zeleny y Josip Slisko analizan la importancia del desarrollo del razonamiento formal en estudiantes universitarios, pues de acuerdo con los autores, este provee de “una mayor comprensión y habilidades de generalización” (Zeleny y Slisko, 2019, p. 144). Por esta razón, realizan el diseño, implementación y evaluación de una secuencia de problemas matemáticos con el propósito de optimizar el razonamiento formal a través del desarrollo de habilidades metacognitivas. Los resultados del estudio evidencian que la implementación de una metodología fundada en la reflexión sobre el proceso de resolver un problema tiene un “impacto positivo en el desarrollo de habilidades superiores de pensamiento” (Zeleny y Slisko, 2019, p. 158) en los estudiantes.

En el último capítulo, “Diseño de actividades para iniciar el estudio de las fracciones en educación primaria”, Carlos Valenzuela, María García y Alicia Nájera destacan el carácter multifacético del concepto de “fracción”. Mencionan que un aspecto relevante a considerar en la enseñanza de esta noción es que puede entenderse y definirse de diferentes maneras dependiendo del uso e interpretación que se le dé. En este sentido, los autores observaron que en la educación primaria de México se prioriza el uso de “fracción” como “fracturador”, lo cual limita la comprensión de otros fenómenos que son organizados por las fracciones. Ante ello, proponen actividades para su enseñanza basadas en una fenomenología didáctica y el enfoque conocido como “desafíos matemáticos”, con la intención de promover otros usos tales como comparador, medida, operador y número, pues “mientras más se empleen en situaciones de enseñanza, se tendrá un mejor objeto mental sobre ese concepto” (Valenzuela, García y Nájera, 2019, p. 180).

Los dos capítulos anteriores son una invitación para que los profesores consideren nuevos enfoques y metodologías para trabajar en el aula, particularmente en nivel superior y nivel básico primaria. En ellos se muestran algunos ejemplos de actividades a partir de las cuales el profesor de matemáticas interesado pueda no solamente poner a prueba las actividades propuestas sino reorganizar y complementar su práctica docente desde un enfoque didáctico distinto.

Así, cada sección del libro *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* contiene propuestas fundamentadas en investigaciones teóricas o empíricas; lo singular en los resultados que se presentan en la obra es que procuran ser de utilidad en la práctica diaria del maestro de matemática, aportando a su conocimiento y reflexión, por lo que su lectura es muy recomendable no solo para expertos en la investigación sino para todo profesor de matemáticas que se interese por experimentar con tales propuestas en sus grupos.

Conjuntamente, en la obra se invita al lector a considerar la importancia de prepararse profesionalmente para la educación matemática tomando como eje de referencia a la investigación en esta área. Los editores del libro logran relacionar la teoría, la tecnología y las emociones del profesor como aspectos inherentes al trabajo en el aula, de modo que el panorama que brindan considera los diversos retos que el profesional en la docencia matemática afronta y que la sociedad demanda en virtud de progresar en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

REFERENCIAS

- Díez-Palomar, J. (2019). Promoviendo el diálogo y la creatividad en el aula de matemáticas. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 13-39). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- García González, M., Pascual Martín, M. I., Carrillo Yáñez, J. y Martínez Sierra, G. (2019). El modelo del conocimiento especializado para la enseñanza y las emociones del profesor de matemáticas. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 99-119). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.) (2019). *Aportes a la educación matemática basados en la investigación*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Pluinage, F. (2019). Importancia de procesos cognitivos instrumentados en la enseñanza de las matemáticas. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 79-96). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Ramos Silverio, J. y García González, M. (2019). El conocimiento emocional y el acompañamiento docente. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 121-140). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Sánchez Aguilar, M. (2019). Hallazgos sólidos de la investigación en educación matemática: características, ejemplos y posible implementación. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 41-55). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Santana Ortega, A. y Gómez-Blancarte, A. L. (2019). Experimentación, modelación, simulación y el uso de GeoGebra en la formación matemática de profesoras de telesecundaria. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 59-78). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.
- Valenzuela García, C., García González, M. S. y Nájera Leyva, A. (2019). Diseño de actividades para iniciar el estudio de las fracciones en educación primaria. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 161-183). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.

Zeleny Vázquez, P. R. y Slisko Ignjatov, J. (2019). Desarrollo de estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios y su efecto en el razonamiento lógico. En Hernández Rebollar, L. A., Borja Tecuatl, I., Slisko Ignjatov, J. y Juárez

López, J. A. (eds.), *Aportes a la educación matemática basados en la investigación* (pp. 143-159). Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/APEMBI.pdf>.

Cómo citar este artículo:

Bolio Couoh, J. R. (2020). Aportes a la educación matemática basados en la investigación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, e876. doi: http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.876.



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.