

Tendencias en investigación en modelación matemática en educación primaria

MÓNICA MARCELA PARRA-ZAPATA
monikampz@gmail.com
Universidad de Antioquia (profesora)

JHONY ALEXANDER VILLA-OCHOA
jhony.villa@udea.edu.co
Universidad de Antioquia (profesor)

Resumen. Presentamos los avances de investigación en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia, que busca indagar por la integración de la modelación matemática como un recurso en la educación primaria. A través de una revisión documental hemos podido identificar algunas tendencias en la literatura internacional en el campo de la modelación matemática en este nivel escolar. Los resultados han permitido reconocer que los trabajos se han enfocado principalmente hacia problemas de palabra y situaciones adaptadas de la realidad que se preocupan por el desarrollo de habilidades de modelación matemática, se observa también algunas consideraciones sobre lo que se ha entendido por modelación matemática y sus propósitos en los primeros niveles de escolaridad.

Palabras clave: Modelación matemática, educación primaria, tendencias.

1. Presentación del problema

A nivel nacional e internacional vienen desarrollándose en las últimas décadas investigaciones que dejan ver las potencialidades y limitaciones de la implementación de la modelación matemática en los diferentes niveles escolares (Blum et al., 2002; Blum, Galbraith, Henn, y Niss, 2007). Se destacan, entre otras características, que el trabajo en el aula de matemáticas con la modelación matemática potencia el desarrollo de capacidades en los estudiantes, adquiriendo capacidad para leer, interpretar, formular y solucionar situaciones problema, permitiendo que las matemáticas suministren un significado que contribuya a la comprensión del mundo que nos rodea, para enfrentar los problemas cotidianos o para preparar futuros profesionales. (Villa-Ochoa, Bustamante, Berrío, Osorio y Ocampo, 2009; Biembengut y Hein, 2004).

Las investigaciones en el campo de la modelación matemática destacan la necesidad de su aplicación en los diferentes niveles escolares; sin embargo, un alto porcentaje de los trabajos con modelación matemática se ha realizado en la escuela secundaria y en la universidad, dejándose un poco de lado el trabajo en la educación primaria. Al revisar el campo de la modelación matemática en la educación primaria pueden destacarse algunas como LEMA, 2008; English, 2002, 2005, 2006, 2009, 2010; Biembengut, 2007; Anderson, 2010; Ledrapier, 2010; Ruiz-Higueras, García y Lendínez, 2011, 2013, que le apuntan a una descripción general de tal proceso en este nivel escolar, a través de perspectivas que se preocupan por el contexto, la solución de problemas de la realidad y la estructura del aprendizaje; sin embargo, se ha observado una exigua cantidad de investigaciones de modelación matemática que planteen reflexiones acerca de la integración de una perspectiva socio-crítica en dicho nivel escolar. En las investigaciones estudiadas parece no presentarse situaciones que les permitan a los estudiantes, desde sus primeros grados de escolaridad, relacionar el contexto socio-cultural en el cual están inmersos con las matemáticas y que, de esta manera, desarrollen habilidades necesarias para reaccionar ante situaciones críticas en las que las matemáticas aparecen inmersas.

Dada esta falencia, en esta propuesta se pretende indagar por otros aspectos de la modelación matemática en la educación primaria, tales como la inserción crítica de los estudiantes en su realidad, la preocupación por el bienestar propio y el de los otros, el cuestionamiento a las afirmaciones dadas desde la legitimidad de las mismas y el establecimiento de posturas intelectuales y críticas de los estudiantes para que se asuman como ciudadanos, de tal forma que los estudiantes puedan relacionar las matemáticas vistas en el aula de clase con sus contextos desde los primeros años (Araújo, 2012).

2. Marco de referencia conceptual

La modelación matemática en la educación primaria constituye uno de los ejes principales de la actividad matemática, que está caracterizada por presentar desafíos intelectuales para el estudiante, y que conllevan a leer comprensivamente; reflexionar; debatir en el grupo de iguales; establecer un plan de trabajo, revisarlo y modificarlo si es necesario; llevarlo a cabo y finalmente, comprobar la solución o su ausencia y comunicar los resultados. Al respecto English (2009) y Biembengut (2007) reconocen que a partir de los trabajos con modelación matemática los niños pueden construir e interpretar situaciones matemáticas a temprana edad, involucrándose en el qué hacer científico, desarrollando competencias para modelar y aportando a la solución o posible solución de situaciones sociales comunes a todos. Las investigaciones analizadas en educación primaria han dejado en evidencia que el trabajo con la modelación matemática a temprana edad, es un trabajo que puede darse casi

de manera natural por convicción y que estimula la creatividad e imaginación que tienen los niños, y cómo, a partir de ella, es posible generar interés en las diferentes actividades por las matemáticas y los números. Al respecto Biembengut (2007) propone realizar un acercamiento al trabajo con los niños en modelación matemática basada la percepción, la comprensión y la significación; de tal manera que desde sus primeros años puedan iniciarse en la actividad científica y empiecen a explorar su mundo a través de las matemáticas.

En esta propuesta se toma como referente inicial la perspectiva socio-crítica de la modelación matemática, la cual es caracterizada por Kaiser y Sriraman (2006) como aquella perspectiva que se refiere a las dimesta, postura se hace un énfasis especial en el papel de las matemáticas en la sociedad y en la necesidad de apoyar el pensamiento crítico, de tal manera que la modelación matemática sirva de herramienta para otorgar a los estudiantes posturas críticas frente a la sociedad y para reflexionar sobre las matemáticas y su papel en la sociedad, discutiendo sus ideas en el contexto social en el que aparecen; haciendo que en este proceso el estudiante tome posicionamientos críticos y posturas democráticas, que luego serán útiles para que el estudiante transforme su sociedad. Por su parte, Araújo (2009) destaca esta perspectiva como una forma de trabajar asuntos políticos y democráticos en el aula de clase desde el debate, la negociación, la escucha y el respeto a las ideas de otros al dar sus puntos de vista teniendo en cuenta al otro; esto puede lograrse al incluir a los estudiantes en el aula de clase en situaciones de aprendizaje con modelación matemática en los que el aula sea un espacio democrático, dialógico, de comunicación entre los participantes, que se preocupe por orientar a los estudiantes a llevar esas actitudes a sus vidas en sociedad.

3. Metodología

Para el desarrollo de esa investigación realizamos el análisis de textos presentados como resultado de las investigaciones en el marco de la modelación matemática en la educación primaria. El análisis lo fundamentados en tres aspectos, a saber: (i) cómo se ha entendido la modelación matemática, (ii) características del ciclo de la modelación (iii) qué se espera lograr con la modelación matemática en este nivel escolar. En la metodología de investigación empleamos algunas de las técnicas del análisis textual que se identifican con procedimientos orientados a centrar la atención en conceptos relevantes relacionados con un fenómeno en particular. La metodología aplicada permite analizar el vocabulario empleado en textos, en este caso de modelación matemática en la educación primaria, observar las relaciones que se establecen entre los términos y representar la estructura que éstas determinan en cada uno de los documentos seleccionados. Para el desarrollo metodológico se tuvieron en cuenta los siguientes momentos:

Momento uno: Selección y preparación de los textos. Se procede con una exploración inicial de cada texto, con el fin de tener una primera impresión de ellos, se requiere examinar el material en detalle para destacar sus elementos constitutivos. Para ello revisamos que el título, el resumen y las palabras clave incluyeran los intereses de nuestra investigación.

Momento dos: Procesamiento de los textos. Se analizan los textos, con el fin de identificar los elementos que los caracterizan, para ello destacamos términos comunes, buscamos perspectivas y reconocemos alcances de la investigación desde los principales argumentos de cada autor; continuamente agrupamos todos aquellos fragmentos que expresan ideas semejantes y a partir de ello se constituyen las tendencias de investigación en el campo estudiado.

Momento tres: Discusiones. Se proponen las discusiones a la luz de las tendencias y las situaciones específicas desarrolladas.

4. Algunas tendencias encontradas

Tras la aplicación de la metodología planteada y a la luz de la perspectiva socio-crítica en la modelación matemática presentamos algunas tendencias sobre el trabajo con modelación matemática en la educación primaria, incluyendo en ellas algunas situaciones específicas desarrolladas en las investigaciones.

Word-problems. En esta aproximación se les presenta a los niños una serie de enunciados matemáticos con palabras a modo de relatos en las que los estudiantes deben resolver una situación puntual. Este tipo de trabajos de modelación matemática se centra en la interpretación y reinterpretación de una situación y lo que pasa para llegar a una solución.

Situaciones adaptadas. En esta aproximación se halla cierta simplificación de la realidad; en la que se brinda al niño una situación de la realidad pero es una “realidad acomodada”, que no es familiar, ni cercana a los estudiantes, es una realidad que está ahí para que ellos trabajen, las situaciones son asuntos de la realidad, pero no se vinculan con los intereses (y contextos) de los estudiantes y en la que la solución se limita a una aplicación de una estrategia para llegar a una sola respuesta por un único camino. En ese tipo de situaciones se procura por llegar a una sola respuesta más que por el proceso mismo.

Situaciones prácticas. En esta aproximación la modelación matemática se concibe como un proceso y en ella se propone a los niños una serie de actividades que ellos precisan para su vida diaria y que les ayudarán a adquirir habilidades prácticas. Las actividades planteadas surgen de las diferentes motivaciones que manifiesten los estudiantes, los niños entran en interacción con un “medio real” que les causa desequilibrio y así ponen en acción sus habilidades y anticipan soluciones movilizándolo sus conocimientos. Más allá del concepto la preocupación está en las habilidades que se puedan derivar.

Situaciones en contextos propios. Son situaciones en las que no se parte de algo propuesto por el maestro sino que se busca que sean situaciones que los mismos estudiantes lleven de manera que puedan explicar, interpretar y predecir un fenómeno a través de la modelación matemática. No importa que el niño abarque por completo el ciclo de la modelación matemática sino que vaya encaminado y avanzando en ese proceso.

6. Conclusiones

Los resultados de este estudio señalan algunos puntos de partida que pueden ser utilizados por los profesores en el aula de clase para fomentar una mayor participación de los estudiantes, en los diferentes conceptos matemáticos y en las discusiones que alrededor de la matemática y de la vida pueden darse en el aula de clase. A partir de la revisión de la literatura pueden identificarse maneras de llevar la modelación matemática a la educación primaria, que podrían ser útiles a los profesores en sus contextos escolares. Finalmente, invita a los profesores e investigadores a preocuparse por prácticas de modelación matemática en el aula de clase que pongan de manifiesto otros aspectos de la modelación matemática en la educación primaria.

Referencias bibliográficas

- Anderson, J. (2010). Collaborative problem solving as modelling in the primary years of schooling. En B. Kaur y J. Dindyal (Ed.), *Mathematical applications and modelling* (pp. 78-93). Singapore: World Scientific Publishing.
- Araújo, J. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, Florianópolis*, 2(2), 55-68.
- Araújo, J. (2012). Ser Crítico em Projetos de Modelagem em uma Perspectiva Crítica de Educação Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 26(43), 839-860.
- Biembengut, M. S. (2007). Modelling and applications in primary education. En W. Blum, P. Galbraith, H. W. Henn y M. Niss. (Ed.), *modelling and applications in mathematics education* (pp. 451-456). New York: Springer us.

- Biembengut, M. S., y Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación matemática*, 16(2), 105-125.
- English, I. D.: (2002), 'development of 10-year-olds' mathematical modeling', in a. Cockburn and e. Nardi (eds.), proceedings of the 26th international pme conference, university of east anglia, norwich, pp. 329–336.
- English, I. D., & watters, j. J. (2005). Mathematical modelling in the early school years. *Mathematics education research journal*, 16(3), 58-79.
- English, I. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: children's construction of a consumer guide. *Educational studies in mathematics*, 63(3).
- English, I. D. (2009). Promoting interdisciplinarity through mathematical modelling. *ZDM-The International Journal of Mathematics Education*, 41(1-2), 161-181.
- English, I. D. (2010). Young children's early modelling with data. *Mathematics education research journal*, 22(2), 24-47.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM*, 38(3), 302-310.
- Ledrapier, C. (2010). Les enjeux d'une éducation scientifique dès l'école maternelle. Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation, Université de Genève.
- Ruiz-Higueras, I., y García, F. (2011). Análisis de praxeologías didácticas en la gestión de procesos de modelización matemática en la escuela infantil. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 14(1), 41-70.
- Ruiz-Higueras, I., García, F., Lendínez, E. (2013). La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 95-118.
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C. A., Berrio, M., Osorio, J. A., & Ocampo, D. A. (2009). Sentido de realidad y modelación matemática. El caso de Alberto. *ALEXANDRIA. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2 (2), 159-180.