

Aspectos sociocríticos en la modelación matemática: una revisión documental

PAOLA GÓMEZ ÚSUGA
paola1gu@gmail.com
Universidad de Antioquia (Estudiante)

ALEJANDRA CORREA CARVAJAL
maleja543@gmail.com
Universidad de Antioquia (Estudiante)

ALEJANDRA MARÍN RÍOS
alemarin1408@gmail.com
Universidad de Antioquia (Estudiante)

YADIRA MARCELA MESA
yadira.mesa@udea.edu.co
Universidad de Antioquia (Docente)

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

Resumen. La implementación de la modelación matemática en educación ha provocado la proliferación de investigaciones en el ámbito internacional. En Colombia vienen emergiendo algunos trabajos en esa dirección y como muestra de ello en este documento se presentan algunos resultados de un análisis documental de la producción académica hallada en la plataforma Colciencias; a partir del cual se pudo evidenciar que son pocos los trabajos que, por su relación con el contexto, son de carácter social; no obstante, representan un buen ejemplo de prácticas en el aula que requiere de los estudiantes una apropiación de las problemáticas del entorno, una reflexión sobre su papel en la sociedad y la (re)construcción de modelos matemáticos para contrastar con los saberes culturales y creencias.

Palabras clave: Modelación matemática, formación ciudadana, contexto.

1. Presentación del problema

Pensando en el mejoramiento de las prácticas educativas, se ha puesto en discusión preguntas acerca de qué se debe enseñar y sobre qué es necesario aprender en la escuela

(MEN, 1998). Estos cuestionamientos han provocado que muchos maestros indaguen por los contenidos a enseñar y construyan una justificación sobre la importancia de cada concepto. Así, dichos avances reflexivos han desencadenado nuevas líneas de investigación y han estimulado nuevas preguntas a luz de las experiencias, como por ejemplo ¿Cómo enseñar? ¿Para qué aprender? ¿Cómo entablar un vínculo entre las matemáticas y los fenómenos sociales? ¿Cómo puede, la enseñanza de las matemáticas, trascender hasta el punto de modificar la vida de los estudiantes, invitarlos a asumir su papel de ciudadano y contribuir a la formación de sujetos críticos, políticos y sociales?

A las matemáticas se le han reconocido diversas potencialidades para resolver problemas de la naturaleza, la sociedad y la cultura; pero, actualmente, ese enfoque se desdibuja en la escuela, donde los conocimientos algebraicos y el cálculo, son expresiones que no tienen ningún sentido para el estudiante, que no contribuyen al desarrollo humano y social. En este sentido, a pesar de que las sociedades actuales consideran las matemáticas como elemento importante, pues ayuda a los avances industriales y en especial a los tecnológicos que soportan la economía actual, todavía no parece articularse definitivamente a las cotidianas prácticas escolares por la aún persistente dicotomía entre la teoría (investigación) y la práctica escolar (Villa Ochoa, Rojas y Cuartas, 2010).

De acuerdo con los planteamientos señalados por el MEN, uno de los propósitos de la formación matemática en Colombia es formar ciudadanos productivos para este siglo; dichas exigencias implican cambios en las formas de conocer, aprender y aplicar las matemáticas en las aulas de clase pensando en la formación de sujetos sociales, políticos y críticos, que pongan sus conocimientos a disposición de la sociedad, sus propias necesidades e intereses. En este sentido, se desarrolló un estudio que tuvo como propósito indagar en las investigaciones desarrolladas en el país, los principales alcances de la modelación matemática en cuanto al desarrollo de un pensamiento crítico.

2. Marco de referencia conceptual

Proyectar una sociedad democrática, política y justa, exige el compromiso de toda la ciudadanía, así la escuela como ente formativo, desde cada asignatura debe asumir parte de la responsabilidad en la formación de los ciudadanos; de esta manera, en relación con las matemáticas, señala Guerrero (2008 citando a Valero, 2002) que "...la contribución de la educación matemática a la democracia [...] incluye la oportunidad de que profesores y estudiantes se perciban como seres sociales y políticos..." (p. 72). Es por esta razón que en este documento abogamos por algunos aspectos concernientes a la consolidación de los ideales de una ciudadanía reflexiva, el cumplimiento de las leyes de forma consciente, la

participación en la toma de decisiones del país de una forma crítica y el respeto por la diversidad cultural.

La modelación matemática hace parte de las líneas en la Educación Matemática, que puede aportar a estas pretensiones, teniendo en cuenta a sujetos que piensan y hacen uso de las matemáticas para interpretar realidades, participan activamente, discuten y toman decisiones que contribuyen a la transformación de la sociedad (MEN, 2006). Esto es posible con el mejoramiento de las prácticas educativas, especialmente desde aquellas perspectivas de tipo socio-crítico, que vinculan nociones de “realidad” y contextos socioculturales necesarios para pensar el uso del conocimiento matemático en una formación social, crítica y práctica, lo cual implica, por parte de los maestros, reconocer los diversos estilos de pensamiento, fomentar el debate entre los diferentes puntos de vista que se pueden generar dentro del aula en relación con diversas situaciones, contextos y superar el tratamiento algorítmico de una expresión algebraica para solucionar un problema, dando lugar a la interpretación y justificación dentro de un contexto.

En Colombia se alude a la modelación matemática en la Educación, a partir de los lineamientos curriculares (MEN, 1998), en los cuales es vista como uno de los procesos generales; proceso que conduce de una situación problemática real hasta la construcción y validación de un modelo matemático, “[...] las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos.” (MEN, 2006, p. 52). En esta dirección, se piensa en la modelación matemática como una posible estrategia que favorezca las condiciones de aprendizaje de las matemáticas, donde los problemas a modelar que surgen del contexto son primordiales para entablar el diálogo entre las matemáticas y la realidad, y así los avances se dispongan al servicio de las necesidades sociales.

3. Metodología

Para abordar el objetivo que motivó este estudio, se pensó en la investigación documental apoyada en un análisis de contenido enmarcado en un paradigma cualitativo, como una vía apropiada para indagar sobre cómo las propuestas de modelación en educación están relacionadas con los contextos sociales, la ciudadanía, la formación sociocrítica y el conocimiento matemático, extraídas de las diferentes producciones académicas del país reportadas en la plataforma de Colciencias. Allí se encontró en total 35 documentos, de los cuales se tuvo acceso, en primera instancia a 16 de ellos que corresponden a artículos de

investigación, trabajos presentados en eventos nacionales e internacionales, reportes de investigación y trabajos a nivel de pregrado y posgrado.

Mendoza (2010) propone cuatro etapas para el desarrollo del análisis documental, las cuales se asumen en el proceso, a saber: 1) el análisis previo o la lectura de documentos, 2) la preparación del material (establecimiento de categorías), 3) la selección de la unidad de análisis y, 4) la explotación de los resultados. Adicionalmente y en virtud de garantizar la confiabilidad de los resultados presentados, se llevó a cabo un proceso de triangulación con la cual se buscó consensuar una significación para cada categoría por parte del equipo investigador, de pares pertenecientes al semillero de investigación, así como de expertos en los temas propuestos.

4. Algunos resultados

Después de estudiar la literatura, se identificaron algunas categorías de análisis que orientaron la comprensión de las prácticas de modelación en Educación Matemática en el país, entre ellas: (1) el estudio del proceso de modelación desde los fundamentos teóricos, metodológicos y epistemológicos, (2) la modelación como estrategia para la enseñanza de un contenido, (3) la formación de maestros en modelación y, (4) la modelación a partir de un contexto.

Dentro de los documentos revisados se tienen algunos de carácter teórico en los que se profundiza en los elementos que hacen parte del proceso de modelación y las posibles alternativas para su implementación; en estos, (v.g., Villa-Ochoa, 2013) se hace alusión a la modelación como medio para la reflexión sobre el entorno social, cultural, y otras formas de ver el mundo, sin reducirla solamente a la construcción de modelos; también se menciona la posibilidad que brinda al aportar en aspectos como “[...] la difusión de valores democráticos y de integración social, la realización y ejercicio de la crítica” (Villa-Ochoa, 2013, p. 6)

Un segundo tipo incluye propuestas para llevar a cabo en el aula de clase, de los cuales tres utilizan situaciones cotidianas de tipo social que aportan elementos no sólo en términos de la adquisición del conocimiento matemático, sino también a una transformación del entorno o a la toma de decisiones personales por medio del estudio del metro de Medellín, la problemática de las inundaciones en un centro educativo y la siembra de café (Londoño, Muñoz, Jaramillo y Villa-Ochoa, 2011; Rivera, Londoño y Jaramillo, 2012; Berrío, 2011). Desde otra perspectiva, se analiza el trabajo realizado por Vergel y Gallardo (2009) en el cual, si bien los contenidos son los que priman, la construcción de los artefactos que dan

cuenta del aprendizaje y el proceso de modelación, se proyectan para hacer parte de un museo, contribuyendo, de esta manera, a la accesibilidad al conocimiento científico a toda la comunidad.

Si bien, muchos de los ejercicios propuestos no tienen explícitamente una intención dirigida a la formación sociocrítica, sino que presentan problemas hipotéticos cercanos a los contextos de los estudiantes, estos podrían ser redireccionados para tales fines si se propician las preguntas adecuadas que motiven la reflexión de los estudiantes sobre los mismos, lo que implica un conocimiento profundo del docente, tanto de la materia, como del contexto y de otras ciencias.

5. Conclusiones

Como resultado de la investigación documental, se puede aseverar que algunos autores han mostrado de una manera práctica que puede establecerse una relación entre el proceso de modelación matemática y asuntos que entrañan la formación sociocrítica, debido a que con ayuda de las matemáticas se tiene un acercamiento a la realidad de los estudiantes, lo que les permite de alguna manera, superar la visión del álgebra y en general de las matemáticas como un conjunto de conocimientos sin sentido alguno. No obstante, a pesar de que se evidencia la existencia de trabajos en esta línea, aún se consideran pocas las iniciativas de este tipo y hasta el momento se desconocen las posibles razones.

Esa aproximación a la modelación a partir de los contextos ha mostrado una respuesta positiva por parte de los estudiantes y maestros, y por esto, desde la postura de los autores de este documento, se apoya la total factibilidad de aprovechar estas situaciones para promover la formación de sujetos políticos que vinculen su cultura y sus conocimientos en proyectos de intervención que contribuyan al mejoramiento de la comunidad. No obstante, esto implica un trabajo más profundo del docente, quien puede tomar el papel protagónico y con sus conocimientos seleccionar la situación de contexto que le permita hacer dicha articulación, o puede hacer más democrática la selección de las problemáticas a abordar; valerse de herramientas tecnológicas, visitar a expertos y explorar muchas otras alternativas tanto para la construcción de modelos matemáticos como para su validación.

Agradecimientos. Queremos agradecer a los compañeros del Semillero de Investigación MATHEMA de la Facultad de Educación por los comentarios y críticas a las versiones preliminares de este documento.

Referencias bibliográficas

- Berrío, M. (2011) Elementos que intervienen en la construcción que hacen los estudiantes frente a los modelos matemáticos. El caso del cultivo de café. [Tesis de maestría] Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Guerrero, O. (2008). Educación matemática crítica: Influencias teóricas y aportes. Evaluación e Investigación. (1) pp. 63-78. Recuperado el 24 de mayo de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27791/1/articulo4.pdf>
- Londoño, S. Muñoz, L. Jaramillo, C. (2010). Acercamiento de la ecuación de primer grado desde la modelación. Encuentro colombiano de matemática educativa, memoria 11. Bogotá. Asocolme.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional) (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas. Bogotá: Magisterio.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional) (2006). Estándares Básicos de Competencias Matemáticas. Bogotá: Magisterio.
- Mendoza, M. (2000). Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: definición, clasificación y metodología. Revista de Ciencias Humanas (20) Recuperado el 14 de mayo de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev20/gomez.htm>.
- Rivera, S. Londoño, S. y Jaramillo, C. (2012). Medida de área y el volumen en contextos auténticos: una alternativa de aprendizaje a través de la modelación matemática. [Tesis de maestría] Universidad de Antioquia, Medellín.
- Vergel, M. Gallardo H.(2007). Modelación en un museo interactivo. X Reunión de la RED POP y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad". Costa Rica.
- Villa-Ochoa, J. (2013). Miradas y actuaciones sobre la modelación matemática en el aula de clase. VIII CNMEM. Brasil.
- Villa-Ochoa, J. Rojas, C. y Cuartas, C. (2010). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: Reflexiones acerca de la "realidad" en modelación en Educación Matemática. Revista Virtual Universidad Católica del Norte (29), pp. 1-18