

LA LECTURA DEL MUNDO EN LA COMPETENCIA MATEMÁTICA MODELIZAR²²³

588

THE READING OF THE WORLD IN MODELING MATHEMATICAL COMPETENCE

Dermin Rogelio Sarmiento Rivera²²⁴

Fabio Andrés Victoria Almario²²⁵

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad –REDIEES.²²⁶

²²³ Derivado del proyecto de investigación: Configuración de una práctica curricular para movilizar la competencia matemática modelizar sociocrítica. Un estudio con profesores en ejercicio. Universidad del Quindío-Colombia

²²⁴ Licenciado en Matemáticas y física, Universidad de la Amazonia, Mg. Ciencias de la Educación énfasis en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de la Amazonia. Doctorando del programa Ciencias de la Educación línea de Educación Matemática, Universidad del Quindío. Docente, Institución Educativa Jesús María Aguirre Charry, Aipe, Huila, Colombia. correo electrónico: drsarmientor@uqvirtual.edu.co

²²⁵ Licenciado en Matemáticas y Física, Universidad Surcolombiana, Mg. En Educación, Universidad Minuto de Dios, Docente, Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro, Pital, Huila, Colombia. correo electrónico: faanvial@gmail.com

²²⁶ Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

28. LA LECTURA DEL MUNDO EN LA COMPETENCIA MATEMÁTICA MODELIZAR ²²⁷

Dermin Rogelio Sarmiento²²⁸, Fabio Andrés Victoria Almarío²²⁹

RESUMEN

Esta ponencia hace parte de un estudio más amplio a nivel doctoral, el cual centra la atención en configurar las prácticas que usan los profesores para movilizar la Competencia Matemática Modelizar Crítica, en particular, esta comunicación tiene por objetivo presentar una práctica de diseño de tareas matemáticas que fomentan la lectura crítica del mundo. La base teórica de la investigación es la noción de competencia matemática democrática y la modelación matemática sociocrítica. A diferencia de otros modelos de competencia matemática, la noción de competencia matemática democrática reconoce las necesidades sociales de los estudiantes como sujetos políticos. Razón por la cual, fija su mirada en las oportunidades de participación ciudadana, hecho que la vincula con la alfabetización crítica, el reconocimiento del uso de las matemáticas en la sociedad y la transformación social. Metodológicamente, el estudio se ubica en un enfoque cualitativo interpretativo y en el método de investigación acción cooperativa asociado al caso de un profesor de matemáticas en ejercicio, en el marco de un proceso de formación articulado a ciclos de reflexión sobre la práctica, lectura compartida, diseño de tareas matemáticas auténticas e implementación. El análisis textual discursivo permitió identificar que la práctica de diseño centrada en la indagación de prácticas sociales de riesgo ofrece la oportunidad de realizar una lectura del mundo y promover el ejercicio de valores democráticos.

ABSTRACT

²²⁷ Derivado del proyecto de investigación: Configuración de una práctica curricular para movilizar la competencia matemática modelizar sociocrítica. Un estudio con profesores en ejercicio. Universidad del Quindío-Colombia

²²⁸ Licenciado en Matemáticas y física, Universidad de la Amazonia, Mg. Ciencias de la Educación énfasis en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de la Amazonia. Doctorando del programa Ciencias de la Educación línea de Educación Matemática, Universidad del Quindío. Docente, Institución Educativa Jesús María Aguirre Charry, Aipe, Huila, Colombia. correo electrónico: derminsarmiento@gmail.com.

²²⁹ Licenciado en Matemáticas y Física, Universidad Surcolombiana, Mg. En Educación, Universidad Minuto de Dios, Docente, Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro, Pital, Huila, Colombia. correo electrónico: faanvial@gmail.com

This paper is part of a broader study at the doctoral level, which focuses attention on configuring the practices used by teachers to mobilize the Critical Modeling Mathematical Competence this communication aims to present a practice of design of mathematical tasks that promote critical reading of the world. The theoretical basis of the research is the notion of democratic mathematical competence and socio-critical mathematical modeling. Unlike other models of mathematical competence, the notion of democratic mathematical competence recognizes the social needs of students as political subjects. Which is why, she fixes her gaze on opportunities for citizen participation, a fact that links it to critical literacy, the recognition of the use of mathematics in society and social transformation. Methodologically, the study is in a qualitative interpretive approach and in the cooperative action research method associated with the case of a practicing mathematics teacher, within the framework of a training process articulated to cycles of reflection on practice, shared reading, authentic math task design and implementation. The discursive textual analysis allowed identifying that the design practice focused on the investigation of risky social practices offers the opportunity to read the world and promote the exercise of democratic values.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización crítica, competencia matemática, participación, modelación matemática crítica

Keywords: Critical Literacy, mathematical competence, participation, mathematical modeling Critical

INTRODUCCIÓN

Dos significados socialmente compartidos de las competencias matemáticas. El discurso sobre competencias en el campo educativo ha emergido como respuesta a la búsqueda de formas que privilegien al sujeto como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, fruto de este discurso aparecen en escena concepciones amparadas en diversas corrientes teóricas que favorecen diferentes aspectos formativos, por ejemplo: la formación para el empleo, la comprensión de conceptos o la actuación integral (Díaz-Barriga, 2011). En el campo de la educación matemática, la investigación sobre competencias matemáticas asume posturas diversas, entre ellas, una cognitiva y una democrática o crítica.

La postura cognitiva con más desarrollos teóricos y empíricos que la postura democrática, es vista como la disposición perspicaz de alguien para actuar adecuadamente en respuesta a los desafíos propuestos (Niss y Højgaard, 2002; Niss y Højgaard, 2019; Niss, Bruder, Planas, Turner y Villa-Ochoa, 2017), bajo esta mirada se busca adquirir individualmente el dominio de conceptos, procedimientos y procesos matemáticos como herramientas para la solución de problemas y eventualmente para participar como ciudadano. Esta visión dio lugar a varios modelos de desarrollo de competencias, Por ejemplo: una visión basada en la comprensión que involucra además del componente conceptual, la volición y la tendencia de acción (D'Amore, Fandiño y Díaz, 2008); la postura funcional que articula tareas, competencias, procesos y niveles de complejidad (Solar, 2009) y un modelo que fija la mirada en el aprendizaje que articula los modelos anteriormente mencionados con la evaluación del aprendizaje (García et al., 2013).

Aunque estos desarrollos conceptuales muestran la importancia del contexto como fuente para la construcción de tareas matemáticas, el interés está puesto en los fenómenos en los cuales viven las matemáticas, para traerlos al aula sin salir de ella o sin actuar sobre tales situaciones o fenómenos. A diferencia de una noción de competencia matemática democrática o crítica, en adelante CMC, aún en desarrollo, que ubica su foco en el sujeto político, que no desconoce lo cognitivo pero que cuestiona la emancipación intrínseca asociada a tal enfoque. En este sentido la CMC se preocupa por ofrecer oportunidades al sujeto para develar dentro de su contexto (local o global) prácticas de riesgo y proyectar

acciones de transformación sociales (Valero, 2002; 2006; 2012; Valero y Skovsmose, 2012; Valero, Molina-Andrade y Montecino, 2015; Alvis, Aldana y Solar, 2019).

La competencia matemática modelizar crítica. La investigación sobre competencias matemáticas incluye un conjunto de competencias entre ellas la competencia matemática modelizar (Niss y Højgaard, 2002; Niss y Højgaard, 2019), entendida como la posibilidad de llevar a cabo todo el proceso de modelación, para interpretar fenómenos o problemáticas del mundo real, así como cuestionar y juzgar modelos matemáticos usados en la sociedad (Blomhøj y Højgaard Jensen, 2003; Maass, 2006). Teniendo como base esta postura sobre la competencia matemática modelizar (CMM) articulada con la visión de competencia y la modelación matemáticas críticas es posible configurar un significado emergente denominado competencia matemática modelizar crítica- CMMC.

La CMMC es un constructo estructurado en: procesos de modelación, participación y cuestionamiento de prácticas, orientada por el propósito de ejercer los valores democráticos para la transformar prácticas sociales de riesgo. Los procesos de modelación atienden a una visión de competencia como procesos nucleares (Solar, 2009; Solar, García, Rojas y Coronado, 2014), en este sentido el proceso de modelación articula diferentes procesos necesarios para llevar a cabo la construcción de un modelo matemático que dé cuenta de una realidad. Sin embargo, cuando el modelo propone el esclarecimiento de una práctica social de riesgo los procesos emergentes configuran aspectos de participación ciudadana que desbordan las matemáticas para entrar en terrenos del ejercicio de los valores democráticos y la transformación social.

La participación tiene al menos dos frentes, uno endógeno y otro exógeno, hablando de las fronteras de la escuela, el endógeno vincula formas de autonomía y empoderamiento del sujeto en la clase, como: opinar sobre lo que quiere aprender y lo que no, interactuar con sus compañeros para construir socialmente significados y no matemáticos. Por otra parte, el participar exógeno, vincula al sujeto con sus necesidades sociales fuera de la escuela que tienen que ver con las oportunidades de acceso a mejores condiciones desde el ahora y no en un futuro lejano.

Como consecuencia de la participación ciudadana y el uso de la modelación para actuar socialmente confluye el ejercicio de los valores democráticos como fin de la formación

matemática y como forma de emancipación crítica, que reconoce la necesidad de los sujetos políticos para acogerlos como propios desde la escuela.

Tareas matemáticas de problemas verbales auténticos. Uno de los problemas recurrentes de las investigaciones en la modelación es la ausencia continua en las aulas, razón por la cual algunos autores promueven y reconstruyen un abanico de posibilidades, tareas y ambientes para hacer realidad este propósito (Villa-Ochoa et., 2017). En este plano, es necesario el empoderamiento de los profesores en formación y en ejercicio para el diseño de tareas atencas que permitan movilizar el nuevo significado de competencia matemática modelizar.

En la literatura, se encuentran cuatro tipos de tareas auténticas a saber: contexto, tarea, impacto y valor. Las tareas auténticas de contexto vinculan la experiencia del estudiante en el contexto local; aquellas que se basan en la tarea favorecen el desempeño de los sujetos en alguna labor; las de impacto persisten en extender las fronteras de la escuela a la sociedad y por ultimo las tareas auténticas de valor se enfocan posibilitar un aprendizaje y un currículo democratizante que tengan sentido para la vida del estudiante (Strobel, Wang, Weber y Dyehouse, 2013).

Por lo expuesto anteriormente, este documento presenta una práctica de diseño de tareas matemáticas que centran su interés en la lectura crítica del mundo (Freire, 1984; 1996) como componente indispensable para movilizar competencias matemáticas, en particular la competencia matemática modelizar.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla bajo el enfoque cualitativo, el cual se caracteriza por ser: interpretativo, inductivo, multimetódico y reflexivo (Ñaupas, Valdivia, Palacio y Romero, 2018). Este enfoque se vale de prácticas interpretativas como: observar prolongadamente, describir, relacionar datos, categorizar, relacionar y explicar relaciones para configurar significados. En esta perspectiva, el método de investigación acción se enfocó en el caso del profesor Fabio para estudiar, entre otros aspectos, el proceso de diseño movilizado en un ciclo de reflexión, diseño, implementación y evaluación.

Por otra parte, el análisis textual discursivo permitió identificar aspectos centrales que configuraron nuevos significados de la competencia modelizar, específicamente para atender para el análisis del diseño se usó una matriz que permitió identificar: el tipo de tarea y los aspectos que resultaban relevantes para el profesor al movilizar la competencia (Villa et al., 2017), las dimensiones de la competencia matemática modelizar-CMM involucradas y la contribución a la formación de valores democráticos, entre ellos la lectura crítica del mundo.

RESULTADOS

La práctica de diseño del profesor fue orientada desde la noción de enunciados verbales auténticos (Strobel, Wang, Weber y Dyehouse, 2013; Villa-Ochoa, Castrillón-Yepes y Sánchez-Cardona, 2017). En esta práctica, los profesores buscaron favorecer diferentes aspectos vinculados con la modelación crítica (Silva y Kato, 2012), el proceso de modelación (Maass, 2006) y el ejercicio de los valores democráticos (Carrillo, 2011)

Para el caso particular del profesor Fabio, la tarea diseñada para el grado noveno (estudiantes entre 13-15 años) busca reflexionar sobre la calidad de vida de las personas que se dedican a la recolección del café y a la vez construir el significado de función lineal como una variación constante.

La tarea, surge en la reflexión dialógica llevada a cabo en el comité de área, en el cual los profesores acordaron estudiar las prácticas de la comunidad, en este caso seleccionaron la práctica de recolección de café porque ofrecía elementos de reflexión sobre la calidad de vida y la importancia de adelantar el proceso formativo, pero ubicándose en los zapatos de las personas que se dedicaban a esta práctica laboral. Dicha tarea se estructura en cuatro momentos: reconocimiento de la realidad y descripción de la variación; matemátización y cuantificación de la variación; construcción del modelo; uso y validación de modelo y reflexión sobre la realidad, a continuación, se muestra dicho diseño.

Actividad económica en torno a la Recolección de café

Momento 1: Reconocimiento de la realidad y descripción de la variación.

Realizar la siguiente encuesta o entrevista a cinco personas, preferiblemente mayores de edad (familiares, amigos, vecinos, etc.) teniendo como base las siguientes preguntas:

1. ¿Qué cantidad de café recoge en un día?
2. ¿De qué depende la cantidad de café que recoge en un día?
3. ¿Qué valor tiene la cogida de café por arrobos. (sin alimentación y con alimentación)
4. Identifique cuales son las cantidades de magnitud que intervienen (constantes y variables)
5. Represente de diferentes formas las relaciones matemáticas presentes en la situación, por ejemplo, entre la cantidad de café recogida y valor pagado.

595

Momento 2: cuantificación de la variación y matematización

Con la información suministrada registre en las tablas 1 y 2 los valores correspondientes a la cantidad de café recogido y el valor pagado para dos casos de recolección.

Tabla 1: _____

Variable independiente _____	Variable dependiente _____

En las relaciones entre cantidades de magnitud representadas en las tablas, identifique:

- ¿Cómo cambia una cantidad respecto a la otra?
- ¿Qué características tienen las gráficas representadas?

Momento 3: construcción del modelo, uso y validación de modelo

¿Cuál sería la expresión más adecuada para calcular el valor del salario diario en relación a la cantidad de café recogido?

Calcula el valor que se pagará cuando se recogen 6 @ arrobos de café.

Determinar la cantidad de café que se deben recolectar para ganar 80.000 pesos

Momento 4: Reflexión sobre la realidad

Indagar cuál es el valor del salario mínimo mensual y el salario mínimo diario y establecer una conclusión entre el salario de un día de trabajo y la calidad de vida de las personas que se dedican a ese tipo de actividad económica. ¿En qué condiciones sería un buen trabajo?

En la tabla 1 convergen los momentos de la tarea y algunos aspectos de la CMMC, para mostrar las oportunidades de movilización que ofrece el diseño.

Tabla 1*Contribuciones de los momentos de la tarea a la movilización de CMMC*

	Proceso de modelación	Modelación matemática sociocrítica	Valores democráticos
Reconocimiento de la realidad y descripción de la variación	<ul style="list-style-type: none"> • Clarificación del contexto del problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión al contexto social 	Respecto Igualdad
Matemátización y cuantificación de la variación	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de variables dependientes e independientes para la inclusión en el modelo algebraico • Representación matemática de los elementos 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la matemática en la sociedad 	Oportunidad de participación
Construcción del modelo, uso y validación de modelo	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las fórmulas simbólicas • Simplificación de los procesos algebraicos para producir funciones más sofisticadas • Comparar los resultados matemáticos con el mundo “real” 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la matemática en la sociedad • Interpretar modelos matemáticos de acuerdo con la realidad 	Oportunidad de participación
Reflexión sobre la realidad	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las implicaciones del mundo “real” desde los resultados matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la cultura de los alumnos • Desarrollo de acciones comunitarias • Actuación crítica en la sociedad • Importancia de la matemática en la sociedad 	Sensibilidad Aceptación de la diferencia

Fuente. Construcción propia

El diseño anterior, resalta la intención del profesor por promover el proceso de modelación matemática completo, diferentes aspectos de la modelación matemática crítica y la contribución a valores democráticos. En particular se observa que el diseño, en tres de sus cuatro momentos, se articula al proceso de modelación e introduce un momento que induce procesos de reflexión crítica de la práctica estudiada. De otra parte, en relación con la modelación sociocrítica adquieren importancia acciones en torno a la participación del estudiante en la sociedad, el estudio de problemas no matemáticos de la realidad y la actuación del profesor como mediador (Silva y Kato, 2012). De manera similar, se identificó que el profesor fomenta los valores democráticos respecto, igualdad, oportunidad de participación y sensibilidad de por necesidades del otro.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El diseño del profesor Fabio promueve, a simple vista, el uso del proceso de modelación como vehículo para la introducción de un concepto matemático, específicamente la variación constante que configura el concepto de función lineal (Posada y Villa-Ochoa, 2006), pero profundizando se encuentra que además de esto, la tarea apunta a un diseño de enunciado verbal auténtico de valor que se caracteriza considerar de suma importancia la experiencia de vida de los estudiantes, contribuir a la formación de una comunidad para el aprendizaje, reconocer aquellas prácticas que tienen valor para la vida del estudiante más allá de simplemente demostrar su competencia en la construcción de modelos matemáticos.

Lo anterior quiere decir que la comprensión del profesor Fabio sobre competencia matemática modelizar se distancia de forma sucinta de una visión centrada en el dominio del proceso de modelación para responder únicamente a tareas predefinidas por el profesor. En este punto de vista de la CMM se transmite una idea de neutralidad ética (Valero, 2017), esto significa que existe la ausencia de cuestionamiento sobre el uso de los modelos matemáticos como herramienta de sometimiento de sectores sociales (Skovsmose, 1999), lo cual puede leerse como una práctica que induce al empoderamiento intrínseco. Por el contrario, involucra al sujeto en el análisis de las propias prácticas socioculturales particularmente en los momentos de reconocimiento de la realidad y reflexión sobre la realidad es posible reconocer una nueva comprensión de la competencia matemática modelizar como vehículo para la transformación social.

Bajo esta nueva forma de comprender la CMM, aparece como protagonista el ejercicio de los valores democráticos que facilitan la participación política del estudiante en la sociedad y la misma transformación social. En este plano, el diseño contribuyó a lectura y actuación crítica del estudiante en la sociedad que desbordo el proceso de modelación para instalarse en el reconocimiento de las necesidades de otros actores de la sociedad y de algunos de los mismos estudiantes, aquellas minorías que dependen de la recolección del café como fuente del sustento diario y que refleja el abandono y la pobreza que se desconoce desde otras perspectivas de las competencias matemáticas.

En síntesis, el diseño de tareas en forma de enunciados verbales auténticos de valor, contribuyen a movilizar la CMMC y el empoderamiento crítico al poner su foco en la lectura

crítica del mundo y el ejercicio de los valores democráticos. En este caso, no se desestima el papel de las matemáticas, pero no son el foco principal. En este sentido, la comprensión de CMM del profesor trasciende una visión curricular de la competencia como articulación entre procesos y contenidos matemáticos (Solar, 2009; Alsina, 2017) para instalarse en un currículo democratizante que favorezca la calidad de vida de los sujetos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á. (2017). Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando investigación con buenas prácticas. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 12, 59-78.
- Alvis, J., Aldana, E., & Solar, H. (2019). Ambientes de aprendizaje un articulador para el desarrollo de competencias matemáticas. *Espacios*, 40(28), 8-22.
- Blomhøj, M., & Højgaard, T. (2003). Developing mathematical modelling competence: Conceptual clarification and educational planning. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 22(3), 123-139.
- Carrillo, I. (2011). La educación en valores democráticos en los manuales de la asignatura Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación*, número extraordinario: Educación, valores y democracia, 137-159.
- D' Amore, B., Fandiño, M. I., & Diaz Godino, J. (2008). Competencias y Matemática. *Revista Evaluación e Investigación*, 4(1), 115-116.
- Da Silva, C., & Kato, L. (2012). Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica? *Bolema*, 26(43), 817-838.
- Díaz-Barriga, Á. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 2(5), 3-24. doi:0.22201/iissue.20072872e.2011.5.44
- García, B., Coronado, A., Giraldo, A., Montealegre, L., Tovar, B., Morales, S., & Cortés, D. (2013). *Competencias matemáticas y actividad matemática de aprendizaje*. Florencia, Caquetá, Colombia: Universidad de la Amazonía.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38, 113–142.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2002). *Kompetencer og matematiklæring Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Copenhagen, Denmark.: Undervisningsministeriet .

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9-28. doi:10.1007/s10649-019-09903-9
- Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R., & Villa-Ochoa, J. (2017). Conceptualización del papel de las competencias, el saber y el conocimiento en investigación en Educación Matemática. En G. Kaiser, *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education, ICME-13 Monographs*, (págs. 235-248). Cham, Switzerland: Springer, Nature. doi:10.1007/978-3-319-62597-3_15
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis (Quinta ed.)*. México D.F: Ediciones de la U.
- Posada Balvín, F., & Villa-Ochoa, J. (2006). *Propuesta didáctica de aproximación al concepto de función lineal desde una perspectiva variacional*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. (P. Valero, Trad.) Bogotá: una empresa docente.
- Solar, H. (2009). *Competencias de modelización y argumentación en interpretación de gráficas funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso*. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes., 26(2), 33-67. *Educación matemática*, 26(2), 33-67.
- Strobel, J., Wang, J., Weber, N., & Dyehouse, M. (2013). The role of authenticity in design-based learning environments: The case of engineering education. *Computers & Education*, 64(1), 143-152. doi: 0.1016/j.compedu.2012.11.026
- Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 99-128.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49-59.

- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de las competencias matemáticas. Bogotá: MEN. En M. d. Colombia, Memorias del Foro Educativo Nacional de Colombia–Competencias matemáticas. Bogotá.
- Valero, P. (2012 b). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero, & S. Ole, Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (págs. 299-326). Bogotá: una empresa docente.
- Valero, P., & Skosvmose, O. (2012). Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Bogotá: Una empresa docente.
- Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(3), 7-20.
- Villa-Ochoa, J., Castrillón-Yepes, A., & Sánchez-Cardona, J. (2017). Tipos de tareas de modelación para la clase de matemáticas. *Espaço Plural*, 18(36), 219-251