



La competencia democrática en la clase de matemáticas: ¿Cuánto se tarda en desaparecer el alcohol del cuerpo?

Edna Paola **Fresneda** Patiño
Colegio Técnico Menorah IED
Colombia

epfresnedap@gmail.com

Sergio Andrés **Sarmiento** Pulido

Institución Educativa Departamental Ricardo Hinestrosa Daza
Colombia

sersarmiento@gmail.com

Julio Hernando **Romero** Rey

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia

juliohernandorr@yahoo.com

Resumen

Durante el proceso de investigación realizado en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, nace una preocupación por el desarrollo de la competencia democrática en los estudiantes, desde la clase de matemáticas. El propósito se enfocó en caracterizar tal competencia desde el montaje de un escenario educativo de aprendizaje (García, Valero & Camelo, 2013) que surge del estudio de una situación social relacionada con el cuidado de sí, en el uso de la moto. Se centra la atención, en el estudio del tiempo que tarda en desaparecer el alcohol del cuerpo considerando su incidencia en la conducción y por tanto en los accidentes de tránsito. La propuesta se sustenta teóricamente en el enfoque de la educación matemática crítica (Skovsmose & Valero, 2012; Valero, Andrade y Montecino, 2015), y en el enfoque metodológico de la investigación crítica (Skovsmose y Borba, 2004, Skovsmose, 2015).

Palabras clave: Educación matemática crítica, competencia democrática, alfabetización matemática, conocimiento reflexivo, escenarios educativos de aprendizaje.

Contextualización de la investigación

Durante la realización de sus estudios de maestría, Sergio y Paola, se dieron a la tarea de consolidar una propuesta que no solo trascendiera el paradigma del ejercicio, con su consecuente cultura de clase, sino que permitiera el desarrollo de la competencia democrática con miras a la

consolidación de espacios propicios para la constitución de sujetos críticos capaces de identificar su realidad, comprenderla y reaccionar frente a ella (Skovsmose, 1999). Exploraron, cómo desde la clase de matemáticas era posible abordar el desarrollo de la competencia democrática al trabajar con estudiantes del curso 803 de la Institución Educativa Departamental Ricardo Hinestrosa Daza del municipio de La Vega, en Cundinamarca. Asesorados por el profesor Julio y luego de una exploración inicial encontraron que en la clase habitual de matemáticas no había condiciones propicias para el desarrollo de la competencia democrática, al reconocer que ésta requería espacios de discusión entre los estudiantes y entre éstos y el profesor acerca de una situación social que los convocara teniendo en cuenta que de acuerdo a lo propuesto por Skovsmose (1999) el contenido de la competencia democrática depende de los problemas y/o las preocupaciones de la sociedad en cuestión. Esto generó la necesidad de propiciar un ambiente de clase diferente, por lo que decidieron trabajar en el montaje de un escenario educativo de aprendizaje (García, Valero y Camelo, 2013) a partir de la identificación de una situación socialmente relevante que convocara los intereses e intenciones de la mayoría de los estudiantes. Luego de mucho escudriñar y reflexionar sobre las vivencias habituales de la comunidad se estableció el uso de la moto, muy usual en este lugar, como un asunto social presente en sus antecedentes y porvenires (Skovsmose, 1999). De este modo, Paola, Sergio y Julio plantearon la situación en relación con el cuidado de sí en el uso de la moto, como el asunto que posibilitaría el desarrollo de su investigación. Aquí, se muestra el proceso realizado por un grupo de estudiantes que estudió algunos elementos relacionados con el estado de embriaguez y la manera en que esto afecta la conducción.

Competencia democrática, alfabetización matemática y conocimiento reflexivo

Con este panorama a la vista y con el propósito de caracterizar el desarrollo de la competencia democrática con los estudiantes del curso 803, Sergio y Paola se situaron desde un enfoque sociopolítico de la educación matemática, la Educación Matemática Crítica — EMC —, en el cual se parte de reconocer que las matemáticas son un elemento importante en el desarrollo de la competencia democrática, puesto que éstas son un objeto de crítica. En este sentido, el camino que los investigadores usaron para abordar el objetivo de la investigación se basa en reconocer que la competencia democrática se ejerce gracias a la alfabetización matemática (Skovsmose, 1997). Entendida como una composición de diferentes competencias: matemática, tecnológica y reflexiva, que como constructo radical le permita a las personas participar en la comprensión y transformación de la sociedad, es decir, tiene un poder crítico (Skovsmose, 1997). Existe entonces una relación entre la educación matemática y la educación para la democracia al situar la atención en la idea de “la alfabetización matemática se puede relacionar con nociones como empoderamiento, autonomía y aprendizaje para la democracia” (Jablonka, 2003, citado por Skovsmose 2012, p. 65). Esto requiere reconocer además que el conocimiento reflexivo tiene que desarrollarse para ofrecer una alfabetización matemática con un poder radicalizado” (Skovsmose 1997, p. 208). Así, el conocimiento reflexivo es la competencia para ser capaces de tomar una posición justificada ante diversas situaciones del contexto y poder reaccionar como ciudadanos críticos en la sociedad actual, aquí es necesario que se reconozcan las matemáticas como una herramienta que empodera la toma de decisiones. De esta relación, es posible concluir que al dar cuenta del conocimiento reflexivo, se estarían planteando elementos para el desarrollo de la alfabetización matemática, lo que necesariamente estaría involucrando el aprendizaje para la democracia, es decir, la competencia democrática. En consecuencia, al evidenciar indicios de la alfabetización matemática y del conocimiento reflexivo, es posible caracterizar el desarrollo de la competencia democrática en la clase de matemáticas.

Escenarios educativos de aprendizaje

El desarrollo de esta investigación implicó un proceso de cambio en la cultura de clase de los estudiantes del curso 803, así que, desde las bases teóricas de la EMC, Sergio y Paola encontraron en los ambientes educativos de aprendizaje (García, Valero y Camelo, 2013) una alternativa que se relacionaba con los propósitos de su investigación, un nicho que podría privilegiar la caracterización del desarrollo de la competencia democrática. Los escenarios educativos de aprendizaje implican vincular la intencionalidad del aprendizaje de los estudiantes relacionados con fenómenos, rutinas, situaciones y asuntos sociales y culturales a partir de las cuales se constituyen equipos de trabajo que exploran, investigan, explican y usan las matemáticas para modelar, analizar y justificar tales fenómenos y además tomar una postura crítica. De este modo, los escenarios educativos de aprendizaje se sustentan en la democracia, lo que quiere decir que la microsociedad del salón de clase debe encarnar aspectos democráticos, en los que los sujetos realmente participan, se empoderan y toman decisiones (Salazar y otros, 2010). En este proceso de indagación se invita a los estudiantes a formular preguntas y a buscar explicaciones proponiendo retos de exploración y permitiendo que sean ellos quienes tomen el mando en su proceso de aprendizaje, por eso es indispensable generar una invitación motivadora para los estudiantes, que pueda detonar el proceso de indagación esperado (Skovsmose, 2012).

Con este panorama a la vista, el estudio de la situación social relacionada con el cuidado de sí en el uso de la moto permitió el montaje del escenario de aprendizaje al explorar los antecedentes, porvenires y perspectivas de futuro de los estudiantes buscando movilizar los intereses e intenciones de la mayoría de ellos. El reconocimiento de esta situación surgió, primero, de la cultura propia de los estudiantes del curso 803 enmarcada en su diario vivir en un municipio de clima cálido en el que el uso de la moto es muy frecuente, no sólo como medio de transporte. Segundo, al ser este un municipio turístico y cercano a la ciudad de Bogotá la visita de caravanas de motociclistas es frecuente por lo que se pueden observar motos de distintos cilindrajes que llaman la atención de propios y visitantes. Y tercero, existe una creciente cultura de competencias ilegales en las que se han visto involucrados jóvenes y adultos del municipio. Estos hechos, sumados al deseo de los jóvenes por usar ese medio de transporte han ocasionado desafortunados accidentes de tránsito en los que se han visto involucrados algunos estudiantes, incluso con la pérdida de su vida.

Enfoque metodológico de la investigación crítica

Para desarrollar su investigación Sergio y Paola adoptaron el enfoque metodológico que es orientado por la *Investigación Crítica* (Skovsmose y Borba, 2004), entendida desde un enfoque dinámico que está en constante revisión y que se relaciona con las preocupaciones de la educación matemática crítica. Desde este enfoque, se pretende investigar, como lo menciona Skovsmose (2015) “*lo que no es, pero podría ser*”, es decir, la investigación de las posibilidades; buscando cambios tanto en la realidad observada como en la metodología usada. Aquí, se reconocen tres situaciones: actual, imaginada y dispuesta (Skovsmose y Borba, 2004), reconociendo la cooperación y la negociación como elementos fundamentales en el desarrollo de la investigación. La situación actual se refiere a la situación que hay en un aula y en una escuela, caracterizada por evidenciar “rasgos problemáticos” que constituyen la pregunta de una investigación crítica. La situación imaginada hace referencia a la posibilidad de pensar la situación actual de manera diferente, con base a las expectativas de los participantes sobre lo que “podría ser” para dar respuesta a la pregunta de investigación. Y la situación dispuesta, se entiende como una alternativa a las dos situaciones anteriores en tanto que media entre ellas y es

producto de la cooperación y negociación entre los participantes. En este proceso se hace uso de instrumentos de recolección de información como: notas de campo, videograbaciones, grabaciones de audio, transcripción de episodios y producciones de los estudiantes. Se define un episodio como un recorte espacio temporal de la información recolectada, constituido como fragmentos en los que es posible observar declaraciones de los estudiantes que evidencian el uso del conocimiento reflexivo y que tienen elementos de carácter matemático en relación al cuidado de sí en el uso de la moto. El episodio que aquí se pone en discusión hace referencia al tiempo que tarda en desaparecer el alcohol del cuerpo.

Análisis de resultados

Aquí se presenta el proceso de investigación realizado por el grupo conformado por Yuleidy, Estefanía y Jesica quienes reconocen el alto grado de irresponsabilidad de algunos conductores que no son conscientes del peligro de conducir mientras tienen presencia de alcohol en su cuerpo, o que al saberlo, le restan importancia al hecho de arriesgar su vida. Por esta razón, centraron su interés en esta problemática y encontraron en su investigación inicial una información importante con respecto al ritmo en que se elimina el alcohol del cuerpo, que se puede evidenciar en la Transcripción 1.

Sergio: Eso que tú me mostrabas ahorita del tiempo de reacción en condiciones normales que es entre 0,5 y 1 segundo, mira si de pronto ahí también está, si la persona está en estado de embriaguez, ¿cuál es el tiempo de reacción?

Yuleidy: Pues es que acá había algo.

Sergio: Para hacer una comparación.

Yuleidy: El alcohol se elimina a ritmo de 0,2 gramos por hora, más despacio mientras dormimos, o sea porque si usted está en actividad suda y bota el alcohol más rápido.

Estefanía: O sea, podríamos mirar cuánto tiempo se demora en desintoxicar el cuerpo.

Sergio: Eso yo no lo sabía.

Jesica: Dice: los efectos que produce el alcohol son el aumento en el tiempo de reacción, la disminución de la atención, de la capacidad de conducir, aumento en la fatiga y la somnolencia, la reducción del campo visual (“efecto túnel”) y la incorrecta apreciación de distancias y velocidades.

Yuleidy: O sea, puede pensar que va lento, pero va rápido y por eso es que pasan accidentes.

Estefanía: También se podrá castigar con penas de prisión por conducir en estado de embriaguez.

Sergio: Ahorita decían que el alcohol se demora “no sé qué tanto” en desaparecer del cuerpo.

Yuleidy: 0,2 gramos por hora.

Sergio: Tengan presente ese dato, podríamos mirar, cuando uno se toma, por ejemplo, cinco cervezas, ¿cuánto alcohol le llega al cuerpo?

Yuleidy: Depende del alcohol que uno tome.

Sergio: Y entonces cuánto tiempo se demora, eso puede ser una cosa que ustedes pueden tratar de responder.

Jesica: Pero entonces toca ver cuánto alcohol uno se está tomando, toca entonces poner la referencia de alguna marca de cerveza.

Transcripción 1. Implicaciones de conducir en estado de embriaguez.

En este fragmento se pusieron en discusión elementos relacionados con el tiempo de reacción de un conductor en condiciones normales —sin alteraciones en su cuerpo por consumo de alcohol u otras sustancias—, el ritmo en que se elimina el alcohol del cuerpo y los efectos que este produce para las aptitudes del conductor. Las declaraciones de los estudiantes salieron de la repetición de, por ejemplo, frases como “si va a tomar no maneje” o “se estrelló porque estaba borracho”, que son expresiones que provienen de la cotidianidad y la experiencia de otros a los que les han sucedido incidentes. A cambio, se

plantearon otros argumentos que daban validez a la importancia de estudiar el estado de embriaguez para reconocer sus implicaciones en la conducción, como lo mencionó claramente Jessica desde su consulta. De ahí que fuera fundamental no conducir bajo los efectos del alcohol, lo que le daba fuerza a la reflexión que podía generarse desde este asunto en relación con el cuidado de sí. A partir del trabajo colectivo y de consulta, en este grupo parecía notarse un ambiente propicio para el desarrollo de la competencia democrática, puesto que se evidenciaba un gran potencial en relación con la alfabetización matemática y el conocimiento reflexivo, manifestado en el interés de las estudiantes por el tema de investigación a partir de esos elementos preliminares que habían encontrado desde la consulta. Por eso, con la orientación y acompañamiento de Sergio, se propusieron indagar cuál sería el tiempo estimado en que el alcohol desaparece del cuerpo de un conductor para una cantidad específica de cervezas consumidas, hecho que resultaría interesante para la reflexión que se puede establecer desde la clase de matemáticas.

Luego de algunos días de trabajo, al grupo llegó un nuevo integrante —Jaider—, que solicitó cambiarse de grupo porque los compañeros con los que estaba trabajando no aportaban a su proceso de investigación. Al empaparse del tema de investigación de sus compañeras y de acuerdo a una información preliminar que sugería que el alcohol desaparece a ritmo de 0,2 g/h, se propusieron indagar cuánto tiempo se tardaría en desaparecer del cuerpo el alcohol que había en una cerveza Poker¹, concluyendo que ésta contiene 13,18 g de alcohol. Este trabajo no fue sencillo, pues con ayuda de algunas pesas de precisión del laboratorio de física calcularon el peso real del líquido; posteriormente debieron hacer una conversión de centímetros cúbicos a gramos, lo que resultó complejo, incluso para el profesor. Por esta razón, recurrieron a la ayuda del profesor de física, quien les dio algunas orientaciones para hacer una aproximación a esta conversión. Con esta información, buscaban determinar el tiempo que se tarda en desaparecer ese alcohol del cuerpo, que corresponde a una sola cerveza. Frente al proceso de indagación realizado por el grupo, se presentó la conversación entre Jaider y Sergio que se muestra en la Transcripción 2, mientras Yuleidy, Jessica y Estefanía solo participan como oyentes.

Jaider: Profe ya arreglé eso, no son tres días con 224 minutos sino 2 días con 17 horas, porque como no da 62, acá la embarramos.

Sergio: Dos días son 48 horas.

Jaider: Y para que llegue a 65 se le suman 17 horas.

Sergio: ¿Y la tabla al fin la organizaron?

Jaider: Pues acá yo empecé a tomar el tiro y me di cuenta que solamente era multiplicar el 24 por el 0,2. Da: en un día, se elimina 4,8 g de alcohol.

Sergio: Tres horas, cuatro horas.

Jaider: Tampoco daría porque...

Sergio: ¿Seguro que en 24 horas es 4,8g? ¿Cuántos gramos es que tiene la botella?

Jaider: 13,18 g

Sergio: A mentiras, si

Jaider: Pero no daría

Sergio: 4,8g ¿o sea en 2 días 9,6g?

Jaider: Si, dos días con 17 horas. Entonces 9,6g más el 3,4g que elimina en las 17 horas

Sergio: Ahí está, ¿no? ¿Y usted qué es lo que dice?, ¿qué multiplicando qué por qué?

Jaider: ¿qué?, señor

¹ Marca de cerveza colombiana que se consume usualmente y que tiene un volumen de alcohol diferente a otras marcas de cerveza.

Sergio: Usted dijo que se había dado cuenta que multiplicando algo...

Jaider: Ah, pues ese era fácil porque es 24 horas que es un día, por el 0,2g que es lo que se demora por hora, da 4,8g, que es el mismo resultado de arriba, y es más fácil así que ponerse hora por hora.

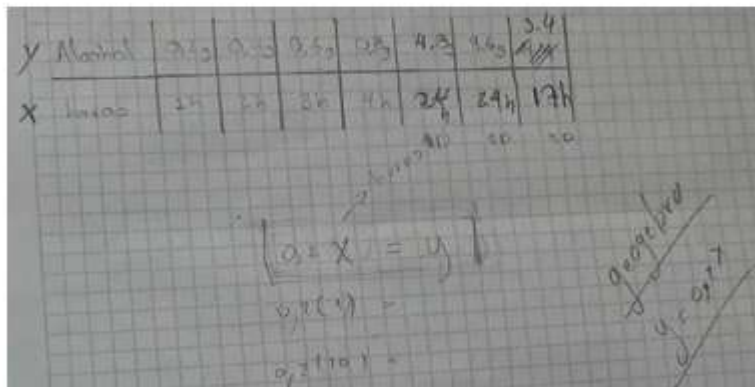
Sergio: Ah, ya le entiendo. ¿Usted dice multiplicar qué?

Jaider: 24 horas por el 0,2g que se elimina cada hora. Para pues ahí saber en las 24 horas cuántos gramos se elimina.

Transcripción 2. Tiempo que tarda el alcohol en desaparecer del cuerpo

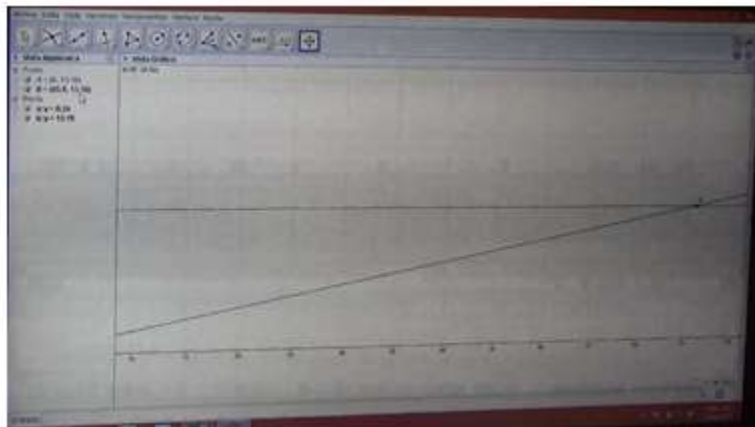
El trabajo de indagación realizado por el grupo y que se relata brevemente en la conversación de Jaider con el profesor se apoya con el uso de diferentes tipos de registro: tabulación de datos, identificación de variables, generalización usando una expresión matemática y elaboración de la gráfica para validar sus datos usando el software Geogebra. Estos elementos evidencian la actividad matemática que surge en el grupo en busca de aproximarse a una respuesta a la pregunta ¿cuánto tiempo se tarda en desaparecer el alcohol del cuerpo? Vale aclarar que los estudiantes tomaron un caso puntual para avanzar en su trabajo de investigación.

Figura 1. Proceso de tabulación y generalización



Fuente: Fotografía tomada al trabajo realizado por los estudiantes del curso 803.

Figura 2. Gráfica en Geogebra para validar los datos obtenidos



Fuente: Fotografía tomada al trabajo realizado por los estudiantes del curso 803.

Durante el desarrollo de este proceso de interacción comunicativa solo uno de los integrantes del grupo tomó la vocería para mostrar los avances que habían logrado, pese a que en el trabajo realizado todos participaron de manera activa. Esto puede deberse a que, en este

momento del trabajo, el asunto que estaban investigando los llevó a tratar procedimientos matemáticos un poco más complejos, y algunos no se sentían tan hábiles. Esto deja ver rasgos del desarrollo de la competencia democrática en la medida en que, siendo conscientes de sus debilidades, tomaron decisiones que no entorpecieran el trabajo grupal y que, de esta manera, se pudiera avanzar en el proceso de investigación de acuerdo con sus características y habilidades.

A partir de lo observado en el proceso de investigación de este grupo podemos notar cómo la alfabetización matemática tomó lugar en sus avances frente a la investigación que se habían propuesto desde el principio, y que tal alfabetización se relacionó con los procesos de conversión de unidades, tabulación de datos, generalización de procesos, uso de gráficas y comprobación de los datos obtenidos, que se observan en las Figuras 1 y 2. Aquí se observó la riqueza de las matemáticas en los diversos asuntos relacionados con el cuidado de sí, en la medida en que permitieron dotar de sentido las decisiones, que se tomaban con un nivel de conciencia y responsabilidad mayor. Por supuesto estos elementos de carácter matemático permearon las declaraciones de los estudiantes de este grupo en relación con su postura frente al cuidado de sí en relación con el asunto del estado de embriaguez. En la voz de Jaider se percibe el conocer reflexivo que ha logrado desde el proceso de estudio cuando dice [...] *sabiendo los datos que obtuvimos con nuestra investigación y lo que estudiamos, una persona que tenga ese conocimiento ya va a pensar distinto a otras que no. Por decir algo, alguien que sepa que el cuerpo se demora tres días en eliminar una cerveza se va a prevenir en no manejar cuando ya esté tomado, pero para eso necesita estar informado sobre esas cosas, y así va a saber por qué no debe tomar cuando está manejando, o que si va a tomar tenga claro por qué no debe manejar. Por ejemplo, nosotros encontramos que el tiempo de reacción se ve perjudicado por la embriaguez, porque cuando se está en este estado se reacciona mucho más tarde, la reacción es más lenta. Entonces, si se fusiona el exceso de velocidad con el estado de embriaguez obviamente se produce un accidente, porque se va rápido y se va con menos reflejos.*

Escuchar estas declaraciones resulta satisfactorio para Sergio y Paola al identificar en la oralidad de los estudiantes esa conciencia crítica que desde hace tiempo anhelaban, y más aún verla reflejada de esta manera en el conocimiento reflexivo (Skovsmose, 1997) que habían desarrollado. Tal conocer les ha permitido tomar una postura en relación con la situación social del contexto que trasciende los pensamientos individuales y trata de comunicar y exteriorizar esos aprendizajes a otros, con el ánimo de generar una conciencia colectiva. Por supuesto, los estudiantes mismos reconocieron que no todas las personas logran esa conciencia en relación con la importancia del cuidado de sí, porque aún no habían asumido y experimentado el proceso de estudio que ellos realizaron y con el cual notaron cómo las matemáticas tomaban relevancia en la constitución de argumentos que daban justificación a esos nuevos pensamientos. Los estudiantes discutieron sobre los riesgos que se corrían al usar una moto, y aunque sabían que no había garantía de que al ser cuidadosos se evitarían los accidentes, tenían claros diversos aspectos que se debían considerar para minimizar tales riesgos, por ejemplo, en relación al estado de embriaguez.

Conclusiones y reflexiones finales

De acuerdo a la investigación realizada Sergio y Paola notaron que el desarrollo de la competencia democrática en la clase de matemáticas es un proceso que va evolucionando y se va complejizando en la medida en que los estudiantes se insertan en el proceso de indagación de algún asunto particular de la situación social que convoca sus intereses e intenciones. En este

proceso que tiene lugar en el montaje de un escenario de aprendizaje, la alfabetización matemática y el conocimiento reflexivo permiten caracterizar la competencia democrática en la medida en que los estudiantes usan las matemáticas como una herramienta que empodera la toma de decisiones y sus posturas críticas en relación a situaciones propias de su contexto. Sin lugar a dudas, el estudio de una situación en la que se consideran los porvenires e intenciones de los estudiantes hace que ellos se sientan más involucrados en su proceso de aprendizaje ya que pueden reconocer en el contexto de sus vivencias la manera en que las matemáticas se hacen visibles y permiten la reflexión en relación al cuidado de sí. Este nuevo ambiente de clase, posibilitado desde el montaje del escenario de aprendizaje generó grandes cambios en la cultura de clase ya que se evidenció que el poder en la clase no está en manos del profesor únicamente, sino que los estudiantes pueden ser líderes de sus propios procesos generando distintas formas de comunicación, es decir, se genera un cambio en sus roles. Además, se reconoce que las matemáticas se convierten en una herramienta que empodera la toma de decisiones frente a situaciones sociales del contexto propiciando aprendizajes para la vida, los cuales buscan generar cambios en la visión que van construyendo los estudiantes de su vida fuera de la escuela.

Referencias y bibliografía

- García, G.; Valero, P. y Camelo, F. (2013). Escenarios y ambientes educativos de aprendizaje de las matemáticas. Constitución de subjetividades en educación matemática elemental. En G. García, P. Valero, C. Salazar, G. Mancera, F. Camelo, J. Romero. (Eds.). *Procesos de Inclusión/Exclusión. Subjetividades en Educación Matemática* (pp. 43-76). Bogotá: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Salazar, C.; González, M.; García, G.; Franco, M. y Heredia, D. (2010). *Profesores en búsqueda del sentido: una experiencia de trabajo por escenarios de aprendizaje*. Comunicación presentada en el IX Encuentro Nacional de Educación Matemática y Estadística. Duitama, Colombia.
- Skovsmose, (1997). Competencia democrática y conocimiento reflexivo en matemáticas. *Revista EMA*, 2(3), 191-216.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Uniandes.
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En P. Valero y O. Skovsmose. (Eds.). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: Uniandes.
- Skovsmose, O. (2015). Pesquisando o que não é, mas poderia ser. En C. Lopes y U. D'Ambrosio. (Eds.). *Vertentes da Suversão na Produção Científica em Educação Matemática* (pp. 63-90). Campinas SP: Mercado das Letras.
- Skovsmose, O. y Borba, M. (2004). Research methodology and critical mathematics education. En P. Valero y R. Zevenbergen. (Eds.). *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education* (pp. 207-226). United States: Springer.
- Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: El compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 1-23). Bogotá: Uniandes.
- Valero, P., Andrade, M. y 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), 287-300.