

# Un escenario de aprendizaje de las matemáticas basado en la deforestación en Colombia

Anhwar Stey Durán-Mendoza\*  
Harol Esteban Rodríguez-Delgado\*\*

## Cómo citar:

Durán-Mendoza, A. S. y Rodríguez-Delgado, H. E. (2021). Un escenario de aprendizaje de las matemáticas basado en la deforestación en Colombia. *Pre-impresos*, 20, 28-36.

## Resumen

El presente documento muestra la construcción, ejecución y reflexión de algunos escenarios de aprendizaje enmarcados en la perspectiva de la educación matemática crítica. Este trabajo es producto de una práctica realizada, en tiempos de pandemia y del auge de la virtualidad, con estudiantes de séptimo grado del Colegio San Francisco de Asís de Nemocón, en el año 2021. Particularmente, enfatizamos en una propuesta relacionada con la utilización de las matemáticas como un medio para comprender la problemática de la deforestación.

**Palabras clave:** educación matemática crítica; escenarios de aprendizaje; virtualidad; deforestación en Colombia; pensamiento crítico

## Abstract

In this paper we present the construction, carrying out and reflection of some learning scenarios framed by the critical mathematics education. This is result of a teaching practice with seventh grade students of the San Francisco de Asis school in Nemocón at the second semester 2021, in times of pandemic and the boom of virtuality. In particular, we point up a proposal regarding the use of mathematics as a way to understand the problem and severity of deforestation.

**Keywords:** critical mathematics education; learning scenarios; virtuality; deforestation in Colombia; critical thinking

---

\* Estudiante de noveno semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Bachiller Técnico en Sistemas de la IED Republica de Francia, en convenio con el Sena (2017). Realizó prácticas Educativas en el Colegio San Francisco de Asís de Nemocón (2021-2) y en el Colegio San Viator Bilingüe Internacional (2022). Fue monitor de la Coordinación de Prácticas Educativas de su licenciatura durante los semestres 2021-2 y 2022-1. Entre sus intereses académicos se encuentra la argumentación en matemáticas, la programación y la estadística. [asteyduran15@gmail.com](mailto:asteyduran15@gmail.com)

\*\* Estudiante de décimo semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Participó como ponente, en el 25.º Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones, con el trabajo: “¿Infidelidades geométricas?: Aventuras del ángulo corneado”; evento fue organizado por la UPN, la Universidad del Rosario y la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Sus intereses académicos son la filosofía y la historia de las matemáticas, en particular, la historia del cálculo y el papel de los infinitesimales en su desarrollo. [herodriguezd@upn.edu.co](mailto:herodriguezd@upn.edu.co)

## Introducción

A lo largo de nuestra formación como educadores matemáticos, hemos desarrollado prácticas educativas en diferentes contextos que nos han permitido concebir un amplio espectro de estrategias y métodos de enseñanza. En el segundo semestre del 2022, durante el desarrollo del espacio académico “Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Escolares”, llevamos a cabo una serie de escenarios de aprendizaje enmarcados en la perspectiva de la educación matemática crítica, con el objetivo de que los estudiantes reconocieran las matemáticas como una herramienta que permite el estudio de diferentes problemáticas sociales. En ese sentido, hicimos uso de las matemáticas para comprender la magnitud del problema de la deforestación en Colombia, con base en información estadística encontrada en páginas *web* de entidades ambientales.

La educación matemática crítica tiene como objetivo favorecer el pensamiento crítico de las personas utilizando las matemáticas, para abordar problemáticas sociales cercanas a su contexto (Skovsmose, 2000). En nuestro caso, identificamos que en el municipio de Nemocón ha habido deforestación durante los últimos años, por lo que decidimos que esta sería la problemática a trabajar. Sin embargo, replanteamos la propuesta hacia la deforestación en Colombia, ya que no encontramos suficiente información estadística del municipio. Además, los datos estadísticos muestran que esta es una problemática que afecta a todo el país. Cada día son cortados cientos de árboles, lo que disminuye el área forestal y los bosques nativos que nos brindan el oxígeno para respirar y libera el dióxido de carbono almacenado en ellos. Por esto, vinculamos estos dos aspectos con el fin de propiciar en los estudiantes habilidades para analizar y juzgar información estadística presente en los diferentes medios de comunicación.

El desarrollo de nuestro trabajo comenzó mediante un análisis del contexto con el propósito de reconocer el ambiente en el cual se encontraban inmersos los estudiantes. Luego, detallamos la ruta metodológica para identificar la problemática y realizar el posterior diseño de los escenarios de aprendizaje. Además, mencionamos algunos aspectos que consideramos importantes de la gestión de dichos escenarios y, finalmente, presentamos un contraste entre la teoría y nuestras vivencias a través del relato de algunas reflexiones que construimos, teniendo en cuenta los aspectos más representativos de esta experiencia.

## Acercamientos al contexto de los estudiantes

A continuación, exponemos el análisis del contexto realizado con miras a caracterizar y definir la problemática social que fue el marco del desarrollo de la práctica. Este se divide en dos partes: por un lado, un análisis externo del entorno social que incluye la caracterización del municipio en el que se encuentra ubicado el colegio; por otro lado, un análisis interno que especifica las características del colegio y el curso.

El municipio de Nemocón está localizado en la Sabana Centro a 45 km de la ciudad de Bogotá, cuenta con 14 356 habitantes según datos del censo del 2015 (Alcaldía de Nemocón, 2020). Además de sus minas de sal, su economía se mueve gracias al turismo y la actividad agropecuaria. Según la Alcaldía Municipal de Nemocón (2020), en el sector agrícola se cultivan flores (40 %), papa (30 %), fresa (15 %), maíz (10 %) y hortalizas (5 %). En el ámbito pecuario se produce leche, que ocupa el 50 % de este sector; derivados cárnicos, un 5 %; derivados lácteos, un 15 %, y huevos, el 30 %. También cuenta con la cría de aves ponedoras y de engorde. No obstante, el municipio no es autosustentable a

nivel alimenticio, ya que no produce gran variedad de productos de la canasta familiar.

En años anteriores, Nemocón contaba con grandes extensiones de bosques nativos. Sin embargo, estos han disminuido debido a la tala indiscriminada, lo que ha generado la erosión de la tierra, agravada por la extracción intensiva de arcilla. Del mismo modo, en la producción ganadera se utilizan químicos que contaminan el medio ambiente y para la producción de flores se extrae el agua de aljibes profundos.

También, consideramos importante reconocer el contexto en el que se encontraban los estudiantes dentro de la institución, es decir, identificar cómo es su proceso formativo, particularmente en la clase de matemáticas. El Colegio San Francisco de Asís de Nemocón fue fundado por Hilda Marcela Usaquén Perilla. Es una institución de carácter privado y católico que presta los servicios de educación académica en los niveles de preescolar, básica y media. Sus principios y filosofía están basados en la formación integral de los estudiantes como seres críticos, solidarios e investigativos. Este colegio declara seguir un modelo educativo constructivista, que busca desarrollar en los estudiantes la autonomía y la construcción colectiva del conocimiento, las habilidades y las actitudes que fomentan el pensamiento crítico.

Antes de iniciar nuestra gestión en el aula, realizamos algunas observaciones en dos asignaturas diferentes con aproximadamente 15 estudiantes a cargo del profesor titular. Dado que, en ese momento, la educación en el colegio era presencial, la institución dispuso de equipos de cómputo conectados a internet para que los practicantes pudiéramos observar la clase presencial del grado séptimo. Como resultado de estas observaciones, pudimos notar que, por un lado, en las clases de estadística, el profesor dictaba algunos ejercicios situados en el ambiente de aprendizaje de la semirrealidad, en los que se plantean situaciones artificiales con la intención de desarrollar algún contenido matemático

que los estudiantes debían resolver durante el transcurso de cada clase. Algunos estudiantes realizaban los ejercicios propuestos, mientras que otros no lo hacían y dedicaban el tiempo a hablar con sus compañeros sobre otros asuntos. Por otro lado, las clases de geometría eran un tanto diferentes porque el profesor explicaba los ejercicios en el tablero e iba proponiendo otros similares a los estudiantes. En particular, hubo una clase en donde hizo la construcción de la fórmula para determinar el área de un polígono a partir de la suma de las áreas de los triángulos que lo determinan. Estas observaciones de clase fueron importantes porque nos permitieron reconocer el proceso educativo en el que se encontraban inmersos los estudiantes y, con base en esta información, diseñar nuestra propuesta educativa.

En una reunión virtual, en la que presentamos el diseño de tareas para la clase, la rectora de la institución nos comentó que los estudiantes ven las matemáticas como una materia exclusivamente procedimental, sin ninguna aplicación más allá de las actividades de clase. Por esto, nos recomendó que, desde el principio de la clase, aclaráramos a los estudiantes que íbamos a utilizar las matemáticas como un medio para entender la problemática de la deforestación a nivel nacional. Además, nos dijo que no nos desanimáramos si las actividades no se desarrollaban de acuerdo con lo planeado, ya que los alumnos no estaban acostumbrados a este tipo de clases. En dicha reunión, también nos aconsejaron, junto con los profesores de matemáticas de la institución, que planteáramos alternativas para motivar una participación fluida de los alumnos, ya que como éramos personas externas a la institución, podrían sentirse intimidados ante nuestra presencia y asumir una actitud introvertida.

Por último, observamos que en los documentos curriculares del colegio se planteaba el desarrollo de actividades encaminadas al fortalecimiento del pensamiento crítico apoyándose en todas las áreas del conocimiento. Por esta

razón, decidimos, con el aval de la institución, realizar una serie de actividades dirigidas hacia la comprensión de la problemática de la deforestación a partir de las matemáticas, aunque estas no siguieran los contenidos curriculares propuestos para ese periodo académico.

## Invención de los espacios de aprendizaje para comprender la deforestación

Nuestros primeros pasos estuvieron centrados en construir una actividad que permitiera el estudio y la comprensión de una problemática social cercana a los estudiantes, haciendo uso de las matemáticas. Esta fue identificada por medio de la revisión documental y el análisis contextual con la participación de la asesora, quién era la profesora de la universidad encargada de orientar nuestra práctica educativa.

Con miras a establecer la problemática, se discutieron tres posibilidades: la primera fue una propuesta hecha por la asesora, quien nos recomendó trabajar sobre la violencia de género; la segunda fue una propuesta de los profesores del colegio relacionada con la vacunación contra el covid-19, ya que los estudiantes no querían ponerse la vacuna; y la última, planteada por uno de los integrantes de nuestro equipo, que en otro espacio había desarrollado un trabajo sobre la deforestación. Luego de discutirlo, decidimos trabajar en esta última problemática, ya que en el plan de desarrollo municipal se expone que las extensas áreas de bosques con las que contaba en años anteriores el municipio habían venido disminuyendo debido a la tala indiscriminada de árboles. Con base en esta información y considerando que es una problemática nacional y mundial, elegimos este tema como núcleo para la construcción y el desarrollo de los escenarios de aprendizaje.

Una vez elegida la problemática, nuestra primera tarea fue investigar sobre ella. Por tanto,

averiguamos en las páginas *web* del Ideam y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) sobre qué pasaba en Colombia y en el mundo respecto a la deforestación. Allí encontramos datos, gráficas y tablas que registraban la cantidad de hectáreas de bosque talado en los últimos años, los cuales posteriormente compartimos con la asesora. No obstante, nos centramos en los datos estadísticos, razón por la cual ella nos recomendó ampliar nuestra indagación. Para ello, nos planteó las siguientes preguntas: ¿qué función cumplen los árboles?; ¿por qué la tala de árboles es un problema?; ¿a qué se debe el problema de la deforestación?

Ampliamos nuestra indagación y seleccionamos y clasificamos la información que consideramos apropiada para el desarrollo de las actividades. En este caso, tuvimos en cuenta el grado escolar de los estudiantes que estaban recibiendo clases presenciales en el colegio, las observaciones realizadas en clase, así como los tiempos que teníamos para gestionar estos escenarios. De igual modo, consideramos las características comunicativas de los estudiantes, pensando en que algunos de ellos expresarían mejor sus ideas de manera escrita que de forma oral. En ese sentido, diseñamos las actividades en la plataforma Nearpod, para que pudieran consignar allí sus respuestas.

Para el diseño de las actividades en cada uno de los escenarios, consideramos principalmente cuál era nuestro propósito al estudiar este tema con los alumnos. Pretendíamos identificar el impacto de la deforestación en el país mediante el análisis de la información estadística con el fin de generar conciencia frente a esta situación. Además, se tuvieron en cuenta las competencias y procesos cuyo desarrollo buscábamos promover en los estudiantes durante la implementación de las actividades propuestas, centradas en la interpretación y construcción de gráficas estadísticas. Así mismo, definimos las acciones para evaluar el desarrollo de dichas actividades.

Teniendo en cuenta lo anterior, diseñamos cuatro escenarios de aprendizaje. El primero consistió en una contextualización sobre la deforestación, con el fin de conocer las percepciones de los estudiantes sobre esta problemática. Para ello, planteamos las mismas preguntas que respondimos durante nuestra indagación sobre la deforestación. A través de la plataforma Nearpod, diseñamos una presentación en la que mostrábamos la pregunta y un recuadro para responderla de manera escrita. La respuesta debía ser compartida con la clase para retroalimentar lo que cada uno pensaba al respecto. Por último, se compartió un video que condensaba lo estudiado durante la clase.

En el segundo escenario, se realizó un análisis sobre la cantidad de hectáreas de bosque taladas en los últimos ocho años en Colombia.

Para ello, se compartieron unas tablas y gráficas que evidenciaban la magnitud del problema. En el tercer escenario, buscábamos que los estudiantes estudiaran la deforestación en el mundo a través de la construcción de gráficas. Por eso, se compartió un archivo de Excel con datos al respecto, para que decidieran cuáles gráficas eran las más adecuadas para hacer los análisis respectivos (figura 1). En el último escenario, intentamos registrar las percepciones de los estudiantes sobre la problemática, así como el desarrollo de las actividades. Para este proceso, les preparamos una serie de preguntas que, más allá de responderlas, estaban planteadas para estimular la reflexión y facilitar la elaboración de su escrito sobre lo que pensaban acerca de la deforestación en la plataforma Nearpod.

**Figura 1.** Deforestación en Colombia desde el 2013 hasta el 2020



Fuente: elaboración propia.

Una vez terminado el diseño de actividades, cada uno de nosotros las resolvió asumiendo el papel de estudiante. De esta manera, identificamos errores en el diseño y dificultades que podrían presentar a los estudiantes. Asimismo, formulamos otras preguntas guía para los alumnos, en caso de que se presentaran obstáculos para hacer un análisis adecuado de las gráficas estadísticas.

## Particularidades de nuestra experiencia en aula

Los escenarios de aprendizaje diseñados se implementaron de manera virtual. Aunque las clases en el colegio eran presenciales, por indicación de la dirección de la universidad, la práctica se realizó de forma virtual a través de la plataforma Zoom. Así, los estudiantes se conectaron desde la sala de cómputo del colegio, donde estuvieron acompañados por los tutores.

Tal como lo teníamos planeado, gestionamos cuatro escenarios de aprendizaje, de los cuales mencionamos dos situaciones particulares. Por un lado, el desarrollo del segundo escenario no se logró completamente debido a la falta de tiempo. Por esta razón, decidimos cambiar las actividades propuestas para el tercer encuentro, con el fin de enfatizar en la deforestación a nivel nacional, desde su presencia en cada una de las regiones, pero manteniendo la idea de construir gráficas estadísticas. Por otro lado, los estudiantes tuvieron dificultades para relacionar las matemáticas con los temas de la vida cotidiana, ya que pensaban que estas eran solamente un conjunto de procesos algorítmicos sin utilidad fuera de la clase. Es importante mencionar que, a pesar de realizar la planeación desde un inicio, fue necesario hacer ajustes que permitieran un mejor desarrollo de las actividades durante su gestión.

## Expectativas y realidades de nuestra práctica

En la enseñanza tradicional de las matemáticas escolares, el profesor expone temas específicos del currículo y luego propone la realización de ejercicios algorítmicos por parte del estudiante. En numerosos casos, esto conduce a la inminente aversión por las matemáticas. En esta dirección, Sánchez y Torres (2009) exponen, desde la perspectiva de la educación matemática crítica, que este fracaso se debe a la brecha existente entre los objetos matemáticos estudiados y el contexto en el que viven los estudiantes. Por lo tanto, algunos de ellos no encuentran ninguna motivación para estudiar temas que están alejados de la realidad y solo ven en ellos un obstáculo para aprobar una materia.

El paradigma del ejercicio reduce la enseñanza de las matemáticas a procedimientos y cálculos mecánicos y memorísticos. Al respecto, González y Tovar (2017) advierten que

esto ha impedido que la sociedad interprete de manera asertiva la información en la que aparecen datos y gráficas estadísticas. Debido a ello, en la mayoría de los casos la información es tergiversada y las decisiones políticas y sociales no son reguladas por acciones reflexivas de la población, y mucho menos es parte de la conciencia de los adolescentes. (p. 22)

En las observaciones de la clase, encontramos que luego de la exposición conceptual del profesor, los estudiantes resolvían ejercicios que no implicaban eventos cercanos a su realidad. Por esta razón, durante el desarrollo de los escenarios, algunos estudiantes se fijaron más en los cálculos que en cómo estos ayudan a la comprensión de la problemática.

La educación matemática crítica no solo tiene en cuenta la parte cognitiva del estudiante, sino que también hace hincapié en la utilización y la consideración del contexto en el que este se

desenvuelve. Pero, ¿qué es un contexto en educación matemática? Valero (2002) identifica tres tipos de contextos: el primero es el contexto de un problema, que se refiere al conjunto de herramientas y procedimientos matemáticos involucrados en el problema; el segundo es el contexto de interacción, asociado con los espacios donde se construye el conocimiento matemático en conjunto con la clase, y finalmente, el contexto situacional, que se entiende como las conexiones humanas que forman parte del conocimiento matemático. Durante la ejecución de los escenarios de aprendizaje, se movilizó cada uno de los contextos mencionados. Sin embargo, se evidenció una menor presencia del contexto de interacción debido a que esta práctica se realizó a través de medios virtuales.

El desarrollo de espacios de aprendizaje enmarcados en la educación matemática crítica permite la transversalización de conocimientos, ya que estos escenarios favorecen la conjugación y el trabajo de diversas ramas del saber. Sánchez y Torres (2009) afirman que

para la generación de un ambiente de aprendizaje de este tipo, se requiere reconocer que: las matemáticas no son la única área del saber que favorece el entendimiento de lo que sucede en la realidad; puede ser más fructífera la interrelación de estas con otras áreas del saber (sociales, biología, español, etc.). (p. 9)

Estos autores señalan que las matemáticas son parte de los conocimientos necesarios para comprender problemáticas sociales, pero no son suficientes para lograrlo.

Por otro lado, durante la práctica se decidió abordar la problemática desde la estadística, ya que es una rama de las matemáticas enfocada en la comprensión e interpretación de información. Como se menciona en Contreras y Molina (2019), “la estadística es un conjunto de herramientas que permiten ofrecer argumentos sólidos, basados en la evidencia, para evaluar críticamente las afirmaciones basadas en datos” (p. 1). Actualmente, las perso-

nas se encuentran rodeadas de información estadística presente en los diferentes medios de comunicación, y esta se utiliza para darle confiabilidad a las declaraciones hechas en noticias, artículos de investigación, etc. De ahí surge la idea de cultura estadística, según la cual todos los ciudadanos deben poseer habilidades matemáticas, de comunicación, de análisis, actitud escéptica y conocimiento del contexto para poder ser consumidores de datos estadísticamente cultos.

Contreras y Molina (2019) mencionan que la cultura estadística se compone de seis elementos fundamentales: comprensión, interpretación y argumentación de la estadística; actitud crítica y cuestionamiento; detección de sesgos y errores; contexto; destrezas matemáticas y transnumeración. Sin embargo, en los escenarios propuestos se desarrollaron tres elementos en particular:

### Comprensión, interpretación y argumentación de la estadística

Debido a que los mensajes son creados por personas con diferentes habilidades de comunicación, con el fin convencer al lector para que adopte una postura o rechace otra, es importante que quienes los reciban tengan la capacidad de compararlos con un amplio espectro de ellos para darles sentido. Para ser estadísticamente culto, un ciudadano debe comprender la terminología estadística, integrarla en un contexto social y poseer actitud crítica. La problemática presentada durante el desarrollo de los cuatro momentos de aprendizaje se encuentra en este componente. Como comentan Schield y College (2000), los estudiantes ven las matemáticas sin una asociación contextual, además tienen el imaginario de que estas son exactas y no hay lugar al error. Esto puede deberse a que desde pequeños se les enseñó que operaciones como la suma, la multiplicación o la división no pueden variar independientemente del contexto.

## Contexto

Para realizar un análisis estadístico, es importante que las personas tengan la capacidad de identificar el escenario de donde provienen los datos. En cada uno de estos, la información se puede representar de manera escrita, numérica, simbólica y gráfica, o en una combinación de las anteriores. Tener conocimiento del contexto permite hacer un análisis más profundo, centrado en los intereses de cada persona y con atención crítica. Durante el desarrollo de los escenarios de aprendizaje, se buscó que los estudiantes identificaran el contexto de la información desde la primera clase. Además, se presentó la información a través de diferentes medios, lo que facilitó que los alumnos identificaran algunas situaciones particulares en cada una de estas representaciones.

## Destrezas matemáticas

Tener habilidades matemáticas es otro elemento importante para interpretar la información estadística, por tanto, es fundamental que las personas reconozcan los elementos matemáticos presentes y los manipulen correctamente para lograr una adecuada comprensión de los resultados estadísticos. Los procedimientos matemáticos necesarios dependen del contexto que se está trabajando. En el caso particular de la problemática de la deforestación, se utilizaron algunos elementos de geometría, porcentajes, medidas de posición y representaciones gráficas de los datos estadísticos.

Durante la práctica, recopilamos información que nos permitió notar que algunos estudiantes no identificaban la utilidad de las herramientas estadísticas y seguían basándose en sus percepciones para construir argumentos que favorecieran la comprensión del problema.

## Reflexión y conclusiones

El desarrollo de escenarios de aprendizaje es una estrategia de enseñanza que permite la transversalidad del conocimiento. Las matemáticas desempeñan un papel importante, pero no son suficientes. Por lo tanto, se debe transitar de un área del conocimiento a otra o se movilizarlas en conjunto. Esta combinación hace posible una comprensión profunda de la problemática estudiada. El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) se refiere a esto y hace énfasis en la creación de escenarios culturales y sociales que permitan un aprendizaje desde la colectividad y la interacción entre los estudiantes.

La enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta el contexto no solo es una forma de asociarlas con el entorno escolar, sino que también aporta a la comprensión y el entendimiento de lo que se estudia. En tal sentido, se considera que los escenarios de aprendizaje son espacios que enriquecen el aprendizaje, ya que posibilitan el trabajo aunado de diversos conocimientos y permiten mostrar la utilidad de las matemáticas considerando la realidad de cada estudiante.

La participación de los estudiantes es voluntaria y mucho más activa cuando se trata de temas no disciplinarios, en contraposición a lo que sucede cuando se abordan temas específicos de las matemáticas. En relación con esto, Camelo (2017) comenta que los estudiantes se muestran más dispuestos a compartir sus opiniones e ideas, y la participación se da de manera natural se tratan asuntos cercanos al día a día. Sin embargo, cuando se abordan temas matemáticos, su interés disminuye y el diálogo se torna más difícil.



## Referencias

- Alcaldía Municipio de Nemocón. *Plan de desarrollo de Nemocón (2020-2023)*. Autor.
- Camelo, F. (2017). *Contribuciones de ambientes de modelación matemática a la constitución de la subjetividad política* [Tesis de doctorado, Universidad Federal de Minas Gerais].
- Contreras, J. y Molina-Portillo, E. (2019). Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos [ponencia]. En J. Contreras y M. Gea (eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. <https://www.ugr.es/~fqm126/pagesCIVEEST/ponencias.html>
- González, J. y Tovar, T. (2017). *Propuesta para promover la educación estadística crítica en estudiantes de secundaria a través de la cultura mediática* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional].
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Autor.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas ciencias y ciudadanas*. Autor.
- Sánchez, J. y Torres, J. (8 al 10 de octubre del 2009). Educación matemática crítica: un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los ambientes de aprendizaje [ponencia]. X Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.
- Schild, M. y College A. (2000). *Statistical Literacy and Mathematical Thinking*. International Conference on Mathematics Education.
- Valero, P. (2002). *Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia*. Colección Digital Eudoxus.