



Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica

Claudia María **Arias-Arias**¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Secretaría de Educación del Distrito
Colombia
cmariasa@correo.udistrital.edu.co

Julieth Marcela **Tamayo-Cárdenas**²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Secretaría de Educación del Distrito
Colombia
jmtamayo@correo.udistrital.edu.co

Francisco Javier **Camelo-Bustos**³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia
fjcamelob@udistrital.edu.co

Resumen

En este artículo hacemos una descripción y contextualización inicial del proyecto de investigación a desarrollar en el marco de la Maestría en Educación con énfasis en educación matemática en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La intención es mostrar las características que reúnen las situaciones de frontera (Skovsmose, Scandiuzzi, Valero & Alrø, 2011), para posibilitar reflexiones sobre el rol del docente en la identificación de tales situaciones y en la caracterización del contexto como una oportunidad para desarrollar ambientes de Modelación matemática, donde los contenidos matemáticos son mediadores para una mirada reflexiva y crítica del contexto socialmente relevante en que se desenvuelven los estudiantes.

Palabras clave: Educación Matemática Crítica, situaciones socialmente relevantes, situación de frontera y Modelación matemática.

¹ Estudiante de Maestría en Educación y Docente del Colegio Sierra Morena IED.

² Estudiante de Maestría en Educación y Docente del Colegio Sierra Morena IED.

³ Doctor en Educación y Profesor en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

Desde la montaña

En la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá —Colombia— se concentra el 8,7% de la población del Distrito Capital, la cual proviene de diferentes lugares del país (Secretaría de Planeación Distrital, 2015). Allí existe una alta percepción de pobreza, donde los ingresos no superan el valor de la canasta básica familiar⁴ y algunas viviendas no cuentan con los servicios públicos elementales —agua y alcantarillado, gas y energía eléctrica—, incluso, menos de un tercio de los hogares posee computador y acceso a internet.

En el año 2015, las autoras de este documento comenzamos la experiencia de ser docentes en el Colegio Sierra Morena IED, ubicado en esta localidad. Allí se acoge a más de 2000 estudiantes distribuidos en tres jornadas —Mañana, Tarde y Fin de Semana— y cuatro sedes educativas localizadas en barrios aledaños —Santo Domingo, Santa Viviana, Potosí y Divino Niño—.



Figura 1. Colegio Sierra Morena IED

La jornada comienza a las 12:15 pm y termina a las 6:15 pm en la sede A del barrio Santa Viviana, construido en la cima de una montaña con climas variados y oleadas de viento que se combinan con un frío pellizcador —ver figura 1—. La ruta de acceso al colegio depende del transporte público en Bogotá. El tiempo de trayecto de la avenida principal —“El cruce”— a la entrada de la institución es incierto, puesto que el transporte es escaso para el sector. Por tanto, coexisten transportes informales de los que hacemos uso frecuentemente —pequeños

⁴Segun el portal web Finanzas Personales, en Colombia la canasta familiar está compuesta por los bienes y servicios básicos que necesita una familia de forma habitual. Para el año 2017, el DANE publicó que un hogar compuesto por 4 personas esta fuera de la escala de la pobreza sí sus ingresos son iguales o mayores a \$1'002.480 para que garanticen una canasta básica de bienes alimentarios y no alimentarios, lo que significa que una persona podría sobrevivir al día mínimo con \$8.354 (Vale la pena mencionar que el salario mínimo mensual para el año 2018 es de \$781.242).

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

automóviles con 5 pasajeros —sin sumar al conductor— a una tarifa de \$1300. Día a día hemos presenciado hurtos, agresiones entre estudiantes y consumo de sustancias psicoactivas que difícilmente la policía consigue evitar, a pesar de realizar el acompañamiento ante los llamados de los miembros de la institución educativa.

No obstante, desde la cima de la montaña contamos con una hermosa vista de la ciudad, los arcoíris se observan en todo su esplendor y las puestas del sol hacen parte de toda una gama de colores. Durante estos tres años de prácticas educativas hemos identificado en las aulas diversidad de estudiantes provenientes de distintos lugares del país o de países vecinos — Ecuador y Venezuela, principalmente—, cada uno de ellos con estilos de vida propios y particulares que nos han impulsado el pensar y reflexionar en una enseñanza y aprendizaje más humanizado, más atento al contexto, basado en el afecto y en la esperanza de apoyar la construcción de un proyecto de vida en nuestros estudiantes.

Sin embargo, hemos sido participes de reflexiones en diferentes espacios institucionales donde se discute acerca de las causas por las que los estudiantes presentan *aparentemente bajo desempeño* en diferentes áreas, destacando, particularmente en matemáticas, que para algunos docentes: i) el contexto —poco acompañamiento de los padres de familia, mal manejo de las tecnologías, presencia de microtráfico, pandillas o grupos al margen de la ley, recursos económicos, etc.— es un obstáculo para el “*buen*” desarrollo de las actividades escolares; ii) el aprendizaje de las matemáticas adquiere un sentido y significado alrededor de un proceso instrumental (Skovsmose et al., 2011), por lo que es poco probable que los estudiantes relacionen sus actividades en el aula de matemáticas con características específicas de su contexto y sus porvenires; y iii) la enseñanza de las diferentes asignaturas se encuentra aislada y no se evidencia un interés por articular el desarrollo de situaciones que partan de las intenciones de los estudiantes considerando sus antecedentes y porvenires.

Ante el anterior panorama, nos preguntamos cómo desde las clases de matemáticas podemos aportar en la reflexión que deben hacer los estudiantes de la IED Sierra Morena para entender su contexto y ofrecer alternativas de transformación que conduzcan a la construcción colectiva de una sociedad más humana. Parafraseando a Gustin (2006, p. 4), cómo preparar a través de la educación matemática a nuestros estudiantes para desarrollar en ellos herramientas que les posibiliten investigar, criticar y transformar la injusticia, los actos y estructuras opresivas —esto es, “leer y escribir el mundo” con las matemáticas—.

¿Por qué pensar en una EMC?

Adoptar los planteamientos de la Educación Matemática Crítica [EMC] como la lectura y escritura del mundo soportado en unas matemáticas que toman situaciones de la cotidianidad en diferentes grupos de estudiantes —con riesgo social, con puestos cómodos, adultos, universitarios, entre otros—, muestra la gama de interpretaciones que lleva a la EMC a pensar en la diversidad y en la necesidad de empoderamiento, justicia social y autonomía que no debe interpretarse únicamente en términos sociopolíticos sino también en términos de experiencias personales (Skovsmose, 2016). Esto es, interpretar y reconocer como docentes de un colegio del sector público de Bogotá —Colombia—, características particulares del contexto que involucren experiencias, sentires y porvenires de los estudiantes.

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

El Colegio Sierra Morena IED posee características específicas en su contexto, y de este existen múltiples maneras de reconocer situaciones que llegan a ser socialmente relevantes para nuestros estudiantes. Entendemos situaciones socialmente relevantes como el conjunto de situaciones de los estudiantes que incorporan las experiencias, vivencias, intenciones, porvenires, diversidades culturales, aspectos socio políticos del entorno, emociones y diálogos que emergen en sus espacios de interacción (Mancera, Camelo, Salazar, & García, 2014) y que por tanto privilegian situaciones cercanas a la vida de los miembros de una comunidad y que son de orden social, político y económico, con sus procesos históricos que le otorgan significado (García, Valero, Salazar, Mancera, Camelo, & Romero, 2013).

De estas situaciones, las matemáticas podrían surgir como herramientas que favorecen en los estudiantes apropiarse de estas y que les permite tomar una postura reflexiva y crítica. Por lo tanto, nuestra tarea como docentes —en la etapa inicial del proyecto de investigación— se encaminó en aprovechar todos aquellos espacios de interacción en los que se vislumbre situaciones particulares que afecten directamente a los estudiantes y sean de su interés para abordarlas y reflexionarlas soportados en las matemáticas.

En este contexto, cada viernes, dos horas antes de iniciar la jornada escolar esperamos en la puerta del colegio a los estudiantes de grado séptimo, a quienes hemos invitado a participar de manera voluntaria en encuentros alrededor de juegos o actividades que involucren el pensamiento lógico-matemático. Nuestro propósito es reconocer en ellos los aspectos que los interesaron a vincularse al grupo y negociar un camino de construcción colectiva del conocimiento soportado en las matemáticas a partir de sus intenciones —y no es propósito el abordar las dificultades cognitivas que presentan durante las clases de matemáticas habituales—.

Evidenciamos la importancia del contexto de cada estudiante al querer reconocer los motivos que los impulsaron a participar y al reflexionar sobre aquellos estudiantes que decidieron no asistir, puesto que el contexto lo entendemos como “la serie de circunstancias que rodean un evento” (Valero, 2002, p. 50) y que pueden detonar en los estudiantes sentires que los mueve y los estimula a participar —ya sea porque son atraídos por las matemáticas o como una oportunidad de salir de casa, entre otras—.

Además, como el contexto proporciona a los estudiantes la necesidad de afrontar los problemas y establece conexiones con lo que ya conocen —conocimiento matemático u otro— se aumentan las posibilidades de asimilar y reorganizar su pensamiento (Valero, 2002). Por lo que las conversaciones grupales que se dan en los Encuentros Matemáticos Alternativos [EMA] desde *entre-vistas semiestructuradas* como los medios que permiten entre-ver juntos (Kvale, 2011), reflejan aquellas necesidades, intereses e intenciones de los estudiantes para reconocer situaciones de su contexto y abordarlo desde el conocimiento matemático.

El estudiante al abordar su contexto y reflexionarlo, abre posibilidades para constituirse como un sujeto crítico que acciona desde unas intenciones y unas disposiciones. Las intenciones son entendidas como las guías para la acción que provienen de una habilidad y sus disposiciones compuestas por los sucesos históricos que caracterizan al sujeto —Antecedentes— junto con las posibilidades que él mismo visualiza ante su situación social —Porvenires— (Skovsmose, 1999).

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

Por lo anterior, nos reconocemos con algunos de los planteamientos que hace Guba y Lincoln (1994) con respecto al paradigma de investigación de la teoría crítica, puesto que se analiza la realidad desde la subjetividad y los valores del sujeto de quien la estudia, teniendo en cuenta aspectos históricos, políticos, económicos, sociales, éticos y culturales cuyos hallazgos están mediados a través de discusiones dialógicas y críticas.

“Prefiero estar en el colegio que en la casa”

Una vez involucrados en las conversaciones del grupo EMA, uno de los objetivos es hacer que las interacciones entre los estudiantes sean más espontáneas, permitiendo reconocer las intenciones que los impulsan a asistir al colegio en un horario diferente a su jornada escolar, de manera voluntaria y sin el condicionamiento de obtener alguna calificación extra.

Por medio de la reflexión a registros de audio identificamos aspectos que resaltan en los estudiantes sus intenciones a asistir a EMA, y que no se separan de manera radical del interés por aprender matemáticas.

PROFE JULIETH: *Bueno, ya que estamos poco a poco formalizando nuestros encuentros, nosotras no pretendemos que nuestros encuentros sean propiamente un Club matemático, sino obviamente [Angie interviene diciendo “de lo que salga”] exacto, como que sean unos encuentros, unos conversatorios en los que, pues nosotras podamos trabajar cosas que a ustedes les interese y pues sí se dan las matemáticas perfecto y si no pues no. Entonces, tal vez ustedes venían con la intención de un Club matemático —ósea vamos a trabajar matemáticas—.*

LUISA: *Interviene diciendo: “Yo venía por no quedarme en mi casa” [Risas].*

PROFE JULIETH: *¿Cómo, tú venías por qué?*

LUISA: *[Risas] Por no quedarme en mi casa [más risas].*

PROFE JULIETH: *¿Luego qué pasa en tu casa?*

ANGIE: *Es que el problema, es que uno en la casa se aburre haciendo nada, mientras que acá al menos conoce gente nueva y [...].*

LUISA: *[Hablando al mismo tiempo] Yo me aburro mucho. Acá al menos usted comienza a recochar.*

JULIAN: *La casa es muy aburrida*

Del diálogo anterior se evidencia un bajo deseo de algunos estudiantes en estar en su casa y la preferencia en asistir a actividades como las del grupo EMA, manifestando que la casa no proporciona una diversión o atracción para ellos, que posiblemente el colegio si podría ofrecer. Es así, como emerge la necesidad de indagar por aquellos aspectos que hacen parte de sus antecedentes pensando en especificidades de sus hogares y del barrio en el cual transitan a diario y que contribuye a sus disposiciones.

“Uno camina con terror en las calles”

Los conflictos o situaciones que se presentan en la localidad Ciudad Bolívar hacen que los barrios pertenecientes a esta localidad sean reconocidos por los habitantes de la ciudad como focos de inseguridad, expuestos frecuentemente en noticias por los medios de comunicación. Ante esto, los estudiantes ven con suma naturalidad los puntos de expendio de estupefacientes u “ollas”, hurto de celulares, asesinatos, peleas callejeras y poco respeto por la autoridad policial — considerados como una persona del común, pero con un uniforme—. Todas estas, generan

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

reacciones por el cuidado de sí mismo en no oponer resistencia, en “no dar papaya” y en no confiar o esperar que la policía actúe para la comunidad.

PROFE JULIETH: *¿Para ustedes es muy natural este tipo de corrupción, de consumo de drogas, de asesinatos, de atracos, es muy natural? ¿Es pan de cada día?*

LUISA: *[entre risas] De drogas no.*

TODOS: *Si, si.*

PROFE JULIETH: *¿En cierto modo, ustedes creen que les afecte en sus vidas este tipo de naturalidad en el barrio?*

TODOS: *Claro, obvio.*

KAREN: *Uno camina con terror en las calles.*

ANGIE: *Porque uno no sabe.*

Este tipo de manifestaciones son similares a un contexto con condiciones y características de una *situación de frontera*, entendida tal situación como el “espacio relacional en el que los individuos ven claramente su entorno social y donde, dada su posición en tal entorno, tienen que encarar las múltiples encrucijadas y dilemas que la diversidad cultural y económica les presentan y les hacen evidente” (Skovsmose, Scandiuzzi, Valero, & Alrø, 2011, p. 103). Estos mismo autores destacan, a través de entre-vistas, como este tipo de encrucijadas son motivos que influyen en el aprendizaje de las matemáticas y en los sentires de los estudiantes que viven en las favelas de la ciudad de São Paulo —Brasil—.

Afirmaciones como “*Quiero llegar lejos*”, “*Quiero entrar a la universidad*”, “*Quiero viajar, conocer Colombia*”, “*Voy a trabajar y ahorrar para...*”, entre otros, son aspectos relevantes que dan cuenta de los porvenires de los estudiantes pertenecientes al grupo EMA, puesto que visualizan un futuro ante su situación social actual, tomando como referentes sus familiares o personas cercanas que han venido construyendo una vida laboral, profesional y que manifiestan un “*vivir bien*”.

Además, los estudiantes nos manifiestan que las matemáticas son útiles y que de alguna manera les podrían permitir alcanzar aquellas metas, ya sea para acceder a una universidad por medio de una examen de admisión, para administrar los bienes que consigan en un futuro, para desempeñarse en determinado campo laboral o simplemente para “*no dejarse tumbar en la tienda del barrio*”.

Lo anterior, nos permite reflexionar y pensar en desarrollar una Educación Matemática que ofrezca este tipo de oportunidades. Además de posibilitar espacios en donde sea posible contribuir a la constitución como sujetos críticos, dentro de una sociedad que relacione su contexto, sus intenciones y disposiciones con el deseo de actuar en la búsqueda de un cambio social de forma colectiva.

Situaciones socialmente relevantes

Caracterizando el contexto de los estudiantes pertenecientes al grupo EMA, los espacios de interacción vislumbran situaciones que son socialmente relevantes tales como la inseguridad, la corrupción y encuentros alternativos distintos al aula para el fortalecimiento del aprendizaje, que desde el diálogo y la negociación podrían ser pretexto para que todos los participantes

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

definamos cuales podrían llegar a ser abordadas y reflexionadas con el apoyo o soporte de las matemáticas.

Este tipo de acciones se hacen con la intención por generar escenarios que relacionen el lenguaje matemático con la conexión que establecen los estudiantes entre el contexto y el compromiso del conocer reflexivo. Lo anterior, reconoce los constructos para identificar que se manifiesta una EMC, ya que las situaciones socialmente relevantes definen una crisis, una actitud crítica y un interés por buscar alternativas de transformación (Skovsmose, 1999).

Por tanto, indagar en el contexto de los estudiantes, a través del diálogo en entre-vistas permite identificar sus antecedentes, intenciones y porvenires para visualizar situaciones que son socialmente relevantes. Tales situaciones serán, entonces, el pretexto para la creación de un ambiente de modelación matemática —ubicados en la perspectiva crítica—, puesto que se enfoca en el trabajo en grupos a partir de un problema con origen en la realidad, en el día a día, cuyo abordaje sea cuestionado y reflexionado colectivamente (Araújo, 2012) para orientar a los estudiantes en tomar un distanciamiento crítico y comprendan el papel socio-cultural de las matemáticas dentro de la sociedad (Barbosa, 2004).

Reflexiones finales

En el camino investigativo nos surgieron los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo reconocer situaciones socialmente relevantes para los estudiantes?, ¿Por qué pensar en un ambiente de modelación matemática como alternativa de trabajo pedagógico?, ¿Qué características debe poseer un ambiente de modelación matemática?

Tales preguntas determinan una extensa y constante reflexión como docentes alrededor del objetivo por desarrollar un ambiente de modelación matemática en la perspectiva socio crítica a partir de las situaciones que son socialmente relevantes para los estudiantes, pues hemos evidenciado que el docente necesita caracterizarse con unas acciones, intenciones y disposiciones que lo permean en su práctica educativa. Es decir, que el docente sería:

- Un sujeto sensible al reconocer la subjetividad de sus estudiantes, sus experiencias y su entorno.
- De mente abierta, porque esta presto a comprender cualquier aspecto o situación que emerja dentro de las interacciones con los estudiantes, que puede alejarlo de su zona de confort o de sus antecedentes en las prácticas educativas y donde los aspectos sociales anteceden a los conocimientos matemáticos.
- Observador, dialógico y negociador cuando se inquieta por una EMC que reúna el contexto, los antecedentes, las intenciones y los porvenires de sus estudiantes y que sirvan para la creación de ambientes de aprendizaje.
- Innovador al reconocer y comprender que la Modelación matemática permite propiciar ambientes de aprendizaje que se articulen con la EMC, y que construye procesos de participación donde los estudiantes colectivamente problematizan situaciones socialmente relevantes y reflexionan sobre el papel sociocultural de la matemática.

Antecedentes, intenciones y porvenires en el Colegio Sierra Morena IED: Un pretexto para desarrollar un ambiente de Modelación Matemática desde la perspectiva socio crítica.

Referencias y bibliografía

- Araújo, J. (2012). Ser crítico em projetos de modelagem em uma perspectiva crítica de educação matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 26(43), 839–859. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n43/05.pdf>
- Barbosa, J. (2004). Modelagem Matemática: ¿O que é? Por que? Como? *Veritati*, 4, 73–80. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf
- García, G., Valero, P., Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F., & Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión y exclusión*. Subjetividades en educación matemática (Primera). Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/281438062_Procesos_de_inclusion_exclusion_Subjetividades_en_educacion_matematica
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa. En N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), A. Goñi (Trad.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105–117). London. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/35269285/Guba-Lincoln-Paradigma-en-Pugna>
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the WORLD with MATHEMATICS*. New York: Routledge.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Mancera, G., Camelo, F., Salazar, C., & García, G. (2014). Aspectos políticos y críticos en las prácticas de modelación matemática escolar. *Encuentro Distrital de Educación Matemática*, 1, 292–307. Recuperado de <http://comunidad.udistrital.edu.co/edem/files/2014/12/MEMORIAS-EDEM-1.pdf>
- Secretaría de Planeación Distrital. (2015). *Caracterización del sector educativo Localidad de Ciudad Bolívar año 2015* (pp. 1–10). Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/ESTADISTICAS_EDUCATIVAS/2015/19-Perfil_localidad_de_Ciudad_Bolivar.pdf
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. (P. Valero, Trad.) (Una empresa docente). Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf>
- Skovsmose, O. (2016). What could critical mathematics education mean for different groups students? *For the Learning of Mathematics*, 36(1), 2–7. Recuperado de http://vbn.aau.dk/files/273291195/What_Could...Ole_Skovsmose.pdf
- Skovsmose, O., Scanduzzi, P. P., Valero, P., & Alrø, H. (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasilera. *Educación y Pedagogía*, 23(59), 103–124. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156581>
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 33–40. Recuperado a partir de <https://www.researchgate.net/publication/281438072>