

Diseño e implementación de algunos Ambientes de Aprendizaje para fortalecer el pensamiento crítico desde las matemáticas en una población vulnerable

Mónica Viviana Pulido
e-mail:monica13_35@hotmail.com

Lady Marisol Amaya
e-mail:lic.amayita@hotmail.com

Estudiantes Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen. El trabajo que se presenta a continuación se llevó a cabo con población vulnerable de la localidad de Usme en Bogotá D.C., tiene como finalidad el desarrollo de habilidades vinculadas al pensamiento crítico; es decir, por medio de la interpretación, análisis, argumentación, entre otras, los niños y las niñas son capaces de juzgar una situación particular en la que está inmersa su realidad social. En este sentido, orientamos dicha experiencia de aula, bajo los planteamientos de Ambientes de Aprendizaje de Skovsmove (2000); es decir, bajo el enfoque de la Educación Matemática Crítica. El trabajo permitió, por una parte, que los niños y niñas reflexionaran sobre lo que aprenden, vincularan algunos contenidos matemáticos a su contexto social y por otra, enriquecer nuestra formación como profesoras.

Palabras clave: Educación Matemática Crítica (EMC), Ambientes de Aprendizaje, Pensamiento Crítico.

1. Contextualización

La experiencia de aula implementada durante el segundo semestre del 2010, se desarrolló con una población vulnerable de la fundación San Antonio en la sede Chicó sur en Bogotá. En dicha fundación se atienden niños con diferentes edades que pertenecen a sectores de alto riesgo y en condiciones de extrema pobreza. La dinámica de trabajo, consistió en apoyar a los niños en el manejo de su tiempo libre, es decir, los niños que asisten van en contra jornada, se realiza refuerzo escolar y participan en talleres y actividades lúdicas sobre danza, música, teatro y artes plásticas. Es importante mencionar que la asistencia de los niños no es regular, por lo tanto los Ambientes de Aprendizaje no son secuenciales y se ajustan también a temas de su interés además están relacionadas con problemáticas sociales cercanas a su realidad como lo son: inseguridad en el barrio, problemas alimenticios, contaminación del medio ambiente.

La intención fundamental en el momento de abordar el pensamiento crítico como tema de trabajo, consistió en profundizar más sobre el tipo de enseñanza de las matemáticas desde el enfoque de EMC, para reconocer una postura de reflexión y cuestionamiento por

parte de los niños y niñas sobre lo que aprenden y la aplicación de estos contenidos en su contexto real. Teniendo en cuenta lo anterior planteamos ambientes de aprendizaje que involucran problemáticas cercanas a las relaciones sociales y culturales de los niños utilizando como medio las matemáticas y habilidades del pensamiento crítico.

2. Referente teórico

2.1 Educación Matemática Crítica.

Para hacer referencia a un tipo de enseñanza que se contraponga a la enseñanza memorística, repetitiva, con escasa comprensión sobre lo que “al parecer se aprende”, profundizamos en el enfoque de Educación Matemática Crítica el cual lleva al estudiante a desenvolverse en un ambiente democrático y académico que se encuentra relacionado con su entorno, y de esta manera el estudiante dota de significado a la teoría por medio de la realidad. El enfoque de educación matemática crítica está fundamentado en la Teoría crítica. Bajo esta teoría, Habermas (1982) citado por (Mora, 2005, pág 168) establece al respecto que “A la ciencia, en sentido estricto, le falta justamente este momento de reflexión, por el que se caracteriza una crítica que indaga el proceso histórico natural de la autoproducción del sujeto social y hace también al sujeto consciente de este proceso”. Nosotras como docentes tenemos la oportunidad en el aula de clase de cuestionarnos sobre los contenidos matemáticos a enseñar, la importancia de dichos conocimientos en la vida cotidiana, de manera que sea un factor de concientización social y política sobre lo que sucede a nuestro alrededor y así mismo tener la posibilidad de transformarla. Como elementos importantes bajo los sustentos de la teoría crítica¹, podemos hacer referencia a:

1. La importancia de reconocer una realidad y poder transformarla, lograr una comprensión adecuada del individuo y tener un objeto de estudio en el que el individuo y la sociedad interactúan.
2. La interacción Humana, donde es importante resaltar las potencialidades de los individuos que se involucran, reconocen su realidad y pretensión de transformarla.

2.2 Pensamiento crítico

Con respecto a la perspectiva teórica de educación matemática crítica, (EMC) el pensamiento crítico se interpreta como un tipo de pensamiento más avanzado, donde se cuestiona lo que se aprende, se discute sobre una importancia en los significados y

¹ Ver, Mora, Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática pág. 171.

nociones matemáticas para validar y justificar posiciones individuales y grupales referidos a fenómenos de la realidad².

Marx, citado en Skovsmose, (1999, pág. 16) refiere que son importantes aspectos de la vida para criticar, de esta manera, “*Ser crítico significa prestarle atención a una situación crítica, identificarla, tratar de captarla, comprenderla y relacionarla frente a ella*”. Para que haya crítica debe existir un sujeto crítico y un objeto crítico (Skovsmose, 1999). En este sentido, el estudiante es el sujeto crítico, y el profesor como objeto crítico participa en la acción del aprendizaje³. En esta misma idea el autor establece que debe haber una intención, disposición de la persona frente a esta acción. Puesto que ello involucra tanto al profesor y estudiante dentro del proceso educativo crítico.

Skovsmose (1999) & Mora (2005) refieren sobre las acciones de los estudiantes, la importancia de aplicar las matemáticas para alcanzar fines tecnológicos, y usar la matemática como vehículo de comunicación sobre aspectos referidos a la realidad (no solamente a la matemática)⁴

Lograr una definición sobre pensamiento crítico es complejo por las diferentes interpretaciones que se dan en el ámbito investigativo, sin embargo mostramos la definición más completa por parte del autor: Peter A. Facione (2010), la cual dice:

“Entendemos por pensamiento crítico, un pensamiento propositivo, capaz de autorregularse al emitir juicios, lo que implica desarrollar habilidades de interpretación, análisis, evaluación e inferencia...El pensador crítico ideal es una persona habitualmente inquisitiva; bien informada, que confía en la razón; de mente abierta; flexible; justa cuando se trata de evaluar; honesta cuando confronta sus intereses personales; prudente al emitir juicios; dispuesta a reconsiderar y si es necesario a retractarse; clara respecto a los problemas o las situaciones que requieren la emisión de un juicio; ordenada cuando se enfrenta a situaciones complejas; diligente en la búsqueda de información relevante; razonable en la selección de criterios; enfocada en preguntar, indagar, investigar; persistente en la búsqueda de resultados tan precisos como las circunstancias y el problema o la situación lo permitan⁵”

2.4 Cultura estadística

A lo largo de diseño de ambientes de aprendizaje, percibimos que algunos tópicos de la estadística posibilitan de manera más fluida generar un cambio en la enseñanza, de manera que los niños desarrollaran procesos distintos encaminados no solo al manejo sino a la comprensión significativa de algunos conceptos básicos, sino además para el análisis de los contextos y problemáticas reales.

² Ver, Mora, Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática.

³ Ver, Skovsmose, Hacia una filosofía de la educación matemática crítica, 1999.

⁴ En relación con ello, surge la alfabetización matemática, competencia relevante dentro de la EMC, para que el niño reconozca y pueda usar la matemática en varias situaciones de su vida cotidiana.

⁵ Tomado de: <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>

En este sentido encontramos la pertinencia de generar una cultura estadística, entendida como la *“capacidad de interpretar y evaluar crítica mente la información estadística, los argumentos apoyados en datos, que las personas pueden encontrar en diversos contextos”* (Gal.2002), que sea este un requerimiento de formación para todo individuo. Según Biggeri, la cultura estadística es: la sensibilidad cuantitativa de la ciudadanía en una democracia para poder participar íntegramente.

2.5 Ambientes de aprendizaje

Estos ambientes de aprendizaje desde la matriz de Ole Skovsmose, son las prácticas educativas en el aula que se basan en un escenario de investigación o en el paradigma del ejercicio (matemática tradicional), cada una de estas prácticas educativas se puede combinar con una distinción diferente que tiene que ver con las referencias, como las matemáticas puras, semirrealidad y vida real, que sirven de base para el significado que los estudiantes puedan construir de los conceptos matemáticos y de las actividades en clase, de esta posible combinación se generan los ambientes de aprendizaje.

Explicaremos a continuación la caracterización de los escenarios de investigación que menciona Skovsmose (1999), los cuales son base de nuestro trabajo. En primer lugar, un escenario de investigación invita a los estudiantes a involucrarse en un proceso de exploración y explicación, se resalta el papel activo del estudiante y su propio aprendizaje, también, puede favorecer recursos o herramientas para la reflexión de las matemáticas que se evidencian en su vida cotidiana y su utilidad para resolver problemáticas de tipo social.

Acerca de los tres tipos de referencia, las matemáticas puras describen al estudio de las matemáticas sin referencia a las aplicaciones prácticas que pudieran derivarse, se trabajan de una forma abstracta, se utilizan como tal axiomas, formulas, algoritmos con criterios matemáticos rigurosos. En segundo lugar, la semirrealidad la cual no es una realidad que de hecho podamos observar sino una realidad construida, es una realidad virtual construida por el docente. En el tipo de referencia, vida real, se muestran las situaciones que son propias de la realidad y del contexto cercano a los estudiantes. De esta combinación surgen los ambientes de aprendizaje como se observa más claramente en la siguiente matriz:

Formas de organización de la actividad de los estudiantes		
Tipo de referencia	Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Matemáticas Puras	(1)	(2)
Semirrealidad	(3)	(4)
Vida real	(5)	(6)

A continuación profundizamos en los ambientes de aprendizaje tipo 4 y 6 (relevantes para constituir nuestro objetivo), los cuales están descritos de acuerdo a la caracterización de Skovsmose (2000). *Ambiente (4)*: En este ambiente hay referencias a una semirrealidad, pero en esta no se usa como una fuente para la formulación de ejercicios sino una invitación a que los estudiantes exploren y expliquen. *Ambiente (6)*: En este ambiente se desarrollan escenarios de investigación con un mayor grado de realidad y proveen un significado para las actividades, los estudiantes realizan cálculos reales, el profesor adquiere el rol de supervisor y mediador en el proceso de aprendizaje y propone cuestionamientos que orienten al estudiante. La reflexión crítica sobre las matemáticas y sobre el modelaje adquiere un nuevo significado.

3. Descripción general de la experiencia de aula

Buscando ambientes de aprendizaje, que nos permitieran potenciar el pensamiento crítico desde las matemáticas, fue necesario tener en cuenta el contexto situacional y real de los niños de la fundación, para tal fin en primer lugar utilizamos como herramienta la cartografía social, esta nos permitió acercarnos a la comunidad al construir mapas del pasado, presente y futuro en todo aquello relacionado con la cultura, espacio geográfico y en consecuencia nos permitió visualizar conflictos, fortalezas, debilidades y motivaciones de la población. Partiendo del análisis del contexto social de los niños se diseñaron los siguientes ambientes: Problemas alimenticios, calentamiento global, inseguridad en el barrio, en cada uno de estos ambientes nos enfocamos en fortalecer las habilidades que desarrollan el pensamiento crítico, donde se toma como referente el cuadro titulado categorías de análisis taxonomía revisada de Bloom (2000), quien provee una forma de organizar el pensamiento en niveles desde el más básico hasta el más complejo, de la siguiente manera: entender, aplicar, analizar, argumentar, evaluar y crear. De esta manera en cada ambiente se tienen en cuenta tres elementos fundamentales: En primer lugar la habilidad, que se refiere a los procesos cognitivos que se pretenden trabajar con el fin de fortalecer el pensamiento crítico, en segundo lugar la problemática cercana a la realidad de los niños y por último los conceptos básicos de estadística para abordar la situación.

Con respecto al primer ambiente titulado: Problemas alimenticios, la habilidad trabajada fue el análisis y la argumentación, se abordaron conceptos básicos de estadística y se clasificó en un ambiente de aprendizaje tipo 6. El objetivo de este ambiente consistió en identificar la capacidad de los niños en analizar y argumentar las causas del bajo peso de sus compañeros, utilizando la recolección de datos reales para dar una conclusión y un punto de vista propio respecto a dicha problemática.

Inicialmente se les presentó a los niños unos videos cortos en los cuales se evidencia la problemática del bajo peso como la anorexia y el sobrepeso en niños de una edad similar a la de ellos, esto con el fin de que los estudiantes analicen la realidad y en cierta medida promoviera interés por la temática que a muchos de ellos los está afectando. En este momento se realizaron las siguientes preguntas: ¿Qué observaste en el video? ¿Cuál es el problema que tienen las personas que se encuentran en este video? ¿Conoces personas que tengan problemas alimenticios? ¿Te gustaría saber cómo estás tú y tus compañeros con el peso? Con la idea de responder la última pregunta los estudiantes propusieron utilizar un metro y una pesa para registrar los datos propios y de sus compañeros, registraron en total 15 datos organizados en una tabla la cual contenía el nombre, peso, estatura y conclusión. Esta conclusión o análisis de cada niño fue elaborada con base en una tabla nutricional de *Pediasure*, se obtuvieron afirmaciones como las siguientes: “Tiene que subir dos kilos” “está bien”, “está en promedio a su estatura” “le falta subir mucho” “tiene que bajar, está muy obeso”..., etc.

Además los niños se interesaron sobre las causas del bajo peso de sus compañeros, realizando las siguientes afirmaciones: “en algunas familias hay muchos hijos, por lo tanto la situación económica es difícil y no cuentan con la suficiente dinero para alimentarlos” otros dijeron “la mayoría de padres trabajan y dejan a sus hijos solos y a ellos les da pereza servirse y comer a horas” “son pobres”. Por otro lado, en el momento de analizar los datos recolectados por ellos mismos realizaron una serie de gráficos en los cuales concluyeron que la mitad de los niños que asistieron ese día a la fundación tienen problemas de bajo peso. Además, reflexionaron sobre la importancia de alimentarse bien y encontraron el niño de más bajo peso según la tabla nutricional.

En cuanto al segundo ambiente titulado: Calentamiento global, se trabajó la habilidad de comprender y analizar, es un ambiente tipo 6 ya que posee un grado de realidad y al igual que el ambiente de aprendizaje anterior se trabajó con conceptos básicos de estadística, esta problemática surgió a partir del alto grado de contaminación y quema de basuras que se evidencia en el barrio de los niños que asisten a la fundación. Mediante la observación de unos videos cortos sobre la problemática de calentamiento global, se provocó un impacto e interés entre los niños, se dio un espacio de reflexión sobre las causas y consecuencias de la problemática ambiental y sobre las posibles soluciones.

Las preguntas que se realizaron después de dicho video fueron las siguientes: ¿Qué observaron en el video?, ¿Qué problemáticas pudiste identificar además del calentamiento global?, ¿Crees que la situación observada en el video puede suceder en realidad? Después de crear un ambiente de debate, se realizó una encuesta de 6 preguntas como las siguientes: ¿Alguna vez ha quemado una llanta o un objeto contaminante? ¿Ha arrojado basura a sitios públicos? entre otras, en la cual las opciones de respuesta eran si ó no, se intentó crear un ambiente de conciencia de las acciones propias de los niños con el medio ambiente y con su barrio. Después de terminada dicha encuesta los niños recolectaron las respuestas de sus compañeros para cada una de las preguntas y las organizaron en una tabla, luego totalizaron la cantidad de niños que respondieron si ó no en cada pregunta, realizaron diagramas de barras y luego de realizar un análisis estadístico de dichos datos se obtuvieron afirmaciones como las siguientes: “la mayoría de niños de la fundación botan basura a las calles” “la mitad de estudiantes han quemado alguna vez objetos en la calle” “solo dos niños ahorran agua en sus casas” etc. En general los estudiantes comprendieron e interpretaron su realidad, la analizaron utilizando herramientas matemáticas teniendo en cuenta sus propias acciones y finalmente propusieron alternativas para solucionar dicha problemática. La comprensión y conciencia de la realidad conjunta resulta indispensable para el desarrollo del pensamiento crítico.

Para finalizar, el último ambiente de aprendizaje denominado inseguridad en el barrio, se trabajó la habilidad análisis y evaluación, corresponde a un ambiente de aprendizaje tipo 4. Para el desarrollo de este ambiente organizamos a los niños en tres grupos, para trabajar esta temática y reconocer de mejor manera los diferentes puntos de vista. Con el grupo de los más pequeños les pedimos que hicieran un dibujo y que mostrara los lugares más inseguros del barrio, el aspecto matemático que se propuso en este sentido consistió en la ubicación espacial, estimación de longitudes..., etc. Al segundo grupo les presentamos una lectura relacionada con el número de policías que debe haber por habitante en la ciudad de Bogotá, dicha lectura resultó algo extensa para ellos, sin embargo, comentaron sobre lo que habían entendido, indicando aproximaciones y diferentes cantidades. Manifestaron que su barrio es muy inseguro porque la policía no hace nada, también que cerca de los parques han visto gente metiendo vicio y después de las 9 pm no pueden salir por prevención.

En el tercer grupo, fue importante la participación de todos los niños, para este caso, les mostramos una tabla, cuyo contenido tenía que ver con datos sobre el presupuesto que invierte el estado sobre campañas de seguridad. En cuanto a estos datos los niños los analizaron y se evidenció una postura crítica de la realidad de su barrio e hicieron comparaciones afirmando que esa plata que supuestamente se invierte no era “vista” en su barrio. Los niños después de reconocer las causas de dicha inseguridad, por ejemplo, falta de atención y tiempo por parte de los padres, malas amistades, recursos económicos insuficientes, deserción escolar..., etc. Propusieron como alternativas de solución que es importante espacios como los que les brinda la fundación porque les ayuda a aprovechar mejor su tiempo libre, compartir con sus compañeros, reforzar temáticas que se ven en el

colegio, seguir con actividades lúdicas y deportivas. Olvidando por un momento algún tipo de violencia en la casa y lo que ven en los medios de comunicación.

4. Logros y dificultades

La dificultad por parte de nosotras radicó en definir el pensamiento crítico, en centrar la enseñanza en los procesos del pensamiento o habilidades y no en los contenidos matemáticos, además de diseñar ambientes que resulten motivadores y que estén inmersos en su contexto, es algo difícil pero fue posible. Con respecto a los estudiantes tienen muchas dificultades en razonar y pensar por sí mismos, esto es generado por el aprendizaje memorístico y tradicional que los limita y no les permite asumir el rol de investigadores.

Con dichos ambientes se logró en los estudiantes críticas constructivas, alternativas nuevas para solucionar dichas problemáticas, permitió a los estudiantes analizar y actuar sobre su entorno, llegar a conclusiones propias y gestión de las mismas, se logró asimilar uno de los retos de la sociedad que es la toma de conciencia. Para finalizar los estudiantes utilizaron procedimientos y análisis estadísticos con datos reales que les permitieron visualizar y argumentar con bases sólidas sus conclusiones respecto a las problemáticas planteadas.

5. Reflexión final

A partir de estos ambientes de aprendizaje, se pretende que los estudiantes transformen o modifiquen la perspectiva que tienen sobre su realidad y sobre el entorno en el que viven, adoptando una postura crítica, reflexiva y sensible a su contexto. Dentro de lo que se promueve en cada ambiente y la idea de “conocer-actuar-transformar” según los planteamientos de educación matemática crítica, nuestra propuesta es parte de la acción transformadora global, pero hay que tener en cuenta que se trata ya de una intervención, al sensibilizar a los niños de la fundación de sus propios problemas, bajo esta propuesta se trata de explicar, es decir entender mejor su propia situación, organizando e incentivando a los participantes a tener una mirada crítica a su propia realidad y a no ser indiferentes con estas situaciones que los afectan. Como tal con esta propuesta se pretende lograr un proceso de toma de conciencia y sensibilización para que los niños lleguen a la reflexión de las siguientes preguntas ¿Qué papel ocupamos en nuestra sociedad? ¿Somos agentes externos o protagonistas? ¿Con quién nos relacionamos y que conjunto de acciones formamos? Por último es importante resaltar que son muchos los ambientes de aprendizaje que se tienen que diseñar para cumplir con la difícil tarea de potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes y cuya intención fundamental consiste en que dichos ambientes estén inmersos en el contexto de los participantes.

Referencias bibliográficas

- BECERRA, R (2006) La educación matemática crítica- origen y perspectivas- didáctica crítica de las matemáticas y etnomatemática: perspectivas para la transformación de la educación matemática en América latina. Venezuela.
- CAMELO, F., TORRES, J. Y SÁNCHEZ, B. (2008) Los escenarios de aprendizaje como propuesta desde la Educación Matemática Crítica para la formación continuada de profesores de matemáticas en ejercicio. Proyecto de investigación Financiado por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. No publicado.
- MORA, DAVID. Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática. Perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina. Bolivia: Editorial "Campo Iris", 2005.
- SKOVSMOSE, OLE. Escenarios de investigación. Revista EMA.6 (2002) 1,3-26.
- VALERO, P. (2002) Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. Quadrante, Vol. 11, Nº 1.