

# MATEMATICAS EN SITUACIONES DE CONTEXTO REAL Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO

Rubén Alveiro Castellanos Calderón

## Resumen

Fortalecer el pensamiento crítico es un objetivo de la educación actual, en la presente investigación se asumió el reto de plantear actividades para la enseñanza de la función cuadrática, función exponencial y función logarítmica por medio de situaciones de contexto real, de manera que estas actividades permitan el fortalecimiento del pensamiento crítico.

Mediante el diseño de actividades que contienen situaciones de contexto real se dio paso a la construcción de una propuesta pedagógica bajo la educación matemática crítica EMC, en particular implementando los ambientes de aprendizaje propuestos por Skowmose, (2000) como herramienta que permita el desarrollo del pensamiento crítico. La metodología empleada presenta las características de la investigación acción con un enfoque cualitativo. Entre los resultados alcanzados se encuentra que los estudiantes comprenden mejor las temáticas cuando se les presenta en situaciones cotidianas, además, el desarrollo de estas actividades permitió que los estudiantes desarrollen habilidades como análisis, inferencia, explicación, evaluación y autorregulación las cuales son propias de un pensador crítico.

**Palabras Clave:** Educación matemática crítica, pensamiento crítico, funciones, situaciones reales, ambientes de aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

La educación matemática tiene como reto enfrentar los desafíos que presenta la sociedad actual, donde no basta con saber cómo desarrollar ejercicios aritméticos, sino que por el contrario se debe interpretar, evaluar y comunicar información matemática básica presente en el entorno sociocultural de cada sujeto. Por esta razón el objetivo principal de la educación matemática es desarrollar en el sujeto la habilidad de pensar matemáticamente,

para ello el docente debe estar en constante actualización y búsqueda de estrategias que permitan al estudiante alcanzar dicho conocimiento.

La enseñanza de las matemáticas no es una tarea fácil, pues el docente debe infundir la fuerza y el deseo de aprenderlas, una manera como lo puede hacer es mostrar las matemáticas en la vida cotidiana, dando a conocer la función que cumplen en la explicación de la realidad, haciéndolas ver como un objeto de aprendizaje importante para ellos y creando las condiciones necesarias para que adquieran este saber.

En la enseñanza de las matemáticas se debe tener claro que el saber matemático es importante para el docente, pero en la mayoría de casos los estudiantes son indiferentes al aprendizaje de este, pues las situaciones planteadas para su enseñanza han sido poco coherentes y confusas, lo que no les permite tener un aprendizaje significativo, haciendo que pierdan la motivación por aprender y que no tengan las bases suficientes para comprender situaciones más complejas.

En la búsqueda de una perspectiva más accesible para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas se identifica la corriente de la educación matemática crítica EMC, desde una perspectiva en la que se destaca su práctica sociopolítica, donde se analizan situaciones en ambientes de clase y fuera de ella tal como lo plantean Valero y Skowmose (2012).

La EMC invita a propiciar escenarios de investigación en las prácticas de enseñanza aprendizaje tomando como referencia las matemáticas puras, las semirrealidades y situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, tal como lo plantea Skowmose (1999). Es por esta razón que para la EMC es importante el contexto en el que se plantea y se desarrolla un problema.

De lo anterior, surge la importancia de diseñar ambientes de aprendizaje a partir del modelamiento de situaciones en contexto real desde el enfoque sociopolítico, en donde las situaciones que se plantean le permitan al estudiante comprender su realidad, además de adquirir habilidades que le permitan transformarla. En particular se plantean ambientes de aprendizaje alrededor de la enseñanza de la función cuadrática, función exponencial y función logarítmica.

En la construcción de los ambientes de aprendizaje para la enseñanza de las funciones, se tienen en cuenta que las situaciones planteadas hagan parte de un contexto, donde el estudiante pueda identificar el contexto donde se desarrolla el problema, la relación que este tiene con estructuras sociales, políticas, económicas y culturales, además que el desarrollo de estas situaciones produzcan un intercambio de experiencias con sus pares, el docente y en general con las demás personas de la sociedad, tal como lo plantea Valero (2002).

El hecho de trabajar actividades con situaciones de contexto real, permite un mayor desarrollo de las habilidades que son propias de un pensador crítico, pues al enfrentarse a situaciones de este tipo el estudiante debe interpretar, analizar, evaluar e inferir con argumentos lo que piensa de esta situación y las posibles soluciones que le daría, además de analizar si estas soluciones traen algún beneficio o perjuicio a su entorno social. De lo anterior se puede concluir que al presentar situaciones de este tipo el docente está fomentando ciertos rasgos y habilidades de un pensador crítico, Facione (2007).

## **ANALISIS LITERARIO**

**Educación Matemática crítica.** Para Skowmose, (1999) la crítica es una actividad de pensamiento y una reacción ante una situación de crisis, en la que se establece una relación entre un sujeto crítico y un objeto de crítica, dicha relación es analizada de tres maneras, primero explorando cómo se desarrolla esta relación en sociedades con alto desarrollo tecnológico, segundo define el objeto de crítica como el poder formativo de las matemáticas como un lenguaje poderoso para producir nuevas invenciones en la realidad, por último, se enfoca en los sujetos críticos que son estudiantes, docentes que participan en la acción de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

En la literatura de educación, la crítica refleja cómo la alfabetización buscaba llevar al educando a asumirse como sujeto de aprendizaje, como ser capaz y responsable que comprenda y transforme su realidad social, política y económica. Al pensar en educación matemática Skowmose plantea una alfabetización matemática pues conoce el papel que juega la matemática en la toma de decisiones para el desarrollo y avance tecnológico, la influencia en la vida social y política y por tal razón justifica la necesidad de pensar en una EMC.

Skowmose (1999) plantea que una educación crítica responde a la naturaleza crítica de la sociedad y esta naturaleza se presenta en el sistema escolar en el cual se reproducen estructuras sociales como: división de trabajo, división de poder, reproducción de valores entre otros, de esta forma una educación para ser crítica debe permitir herramientas para una conciencia crítica que maneje situaciones y conflictos de la sociedad.

Para relacionar las matemáticas con la sociedad es importante conectar las ideas de crítica, educación crítica y educación matemática, ya que las matemáticas tienen un poder formativo en el desarrollo de la sociedad como fuente de reconstrucción de esta, basada en la tecnología a través del modelamiento matemático.

Por tal razón Skowmose plantea la EMC como un eje facilitador en el desarrollo de una alfabetización matemática que permita a los sujetos ejercer una competencia matemática junto a una competencia democrática, para ello piensa en el conocer reflexivo como la competencia que incluye el conocimiento matemático, es decir, habilidades de pensamiento lógico matemáticas, ejecución de algoritmos, cálculos entre otros y el conocer tecnológico que es la habilidad de aplicar las matemáticas para fines tecnológicos y el conocer reflexivo que es la evaluación y discusión que se tiene de un fin tecnológico y las consecuencias éticas y sociales de lograr tal fin.

La EMC nace bajo una perspectiva crítica en una corriente de pensamiento filosófico conocido como teoría crítica, influenciada por la escuela de Frankfurt, la pedagogía crítica y de liberación de Freire y la etnomatemática de D'Ambrosio. La escuela de Frankfurt apunta a la comprensión y transformación de situaciones, donde es necesario que los implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas asuman una actitud de autorreflexión, de crítica para así poder descubrir y transformar las relaciones de poder que subyacen en las prácticas pedagógicas y matemáticas.

La influencia de Freire en la EMC es la de criticar la concepción de una educación bancaria y pensar en una educación cuyo objetivo es la emancipación, es decir, una educación problematizadora y liberadora que estimula el diálogo, la reflexión y la acción. Para Freire es muy importante la necesidad de una negociación entre el docente y el estudiante en relación a contenidos, objetos de enseñanza y currículo, bajo esta perspectiva teórica del aprendizaje, la enseñanza de la matemática no es considerada neutra pues de

alguna manera sus contenidos responden a intereses ideológicos, políticos, económicos y culturales que deben ser explicitados y problematizados por los involucrados a través del dialogo, la reflexión y la crítica.

Este marco teórico de la pedagogía crítica planteado por Freire resulta importante para la EMC tal como lo plantea Skowmose (1999) porque parte del supuesto de que la educación tiene que relacionarse con las estructuras críticas de la sociedad para así mostrar cómo interpretar dicho supuesto en la práctica educativa. La teoría crítica y la pedagogía crítica resultan determinantes para la EMC, puesto que en el énfasis político se busca que la educación genere una igualdad de conocimientos para lograr una equidad social.

Finalmente encontramos la influencia de la Etnomatemática propuesta por D'Ambrosio (1990) quien utiliza este término para expresar las relaciones existentes entre cultura y matemática de esta manera propone diversos tintes para la educación matemática, uno de ellos es ver como a través de las prácticas cotidianas es posible generar un conocimiento matemático no opresor.

**Escenarios de investigación y ambientes de aprendizaje.** Skowmose, (2000) considera que la educación tradicional está regida por el paradigma del ejercicio y que frecuentemente en las clases de matemática el libro de texto se toma como un hecho, es decir, los ejercicios son determinados por un agente externo a la clase y al contexto en que esta se desarrolla. Este autor muestra interés por el enfoque de investigación, por la relación que tiene con la educación matemática crítica y por considerar que con este enfoque se puede desarrollar en primer lugar una alfabetización matemática y además se puede resaltar las matemáticas como eje central de una cultura basada en la tecnología

Los escenarios de investigación puntualizan este enfoque, para Skowmose (2000) un escenario de investigación es una situación particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de indagación. Este proceso de indagación es subjetivo al depender de los participantes involucrados en el proceso.

Skowmose (2000) establece que un escenario de investigación inicia y se configura si los estudiantes aceptan o no participar en el proceso, y este puede caracterizarse por preguntas cómo ¿Qué tal si...? ¿Será posible que...? Este tipo de preguntas pueden generar

en los estudiantes respuestas como ¡Sí! ¿Y qué pasa sí? esta participación en un escenario de investigación permite a los estudiantes involucrarse en un proceso de exploración y explicación.

Cuando los estudiantes se apropian del proceso de exploración y explicación se constituye un escenario de investigación, que a su vez genera un ambiente de aprendizaje. Así, Skowmose (2000) resalta la pregunta de ¿si un escenario puede representar un enfoque investigativo? Es una pregunta empírica que se responde en la práctica educativa experimental donde se involucran y participan docentes y estudiantes.

**Ambientes de aprendizaje.** Un escenario de investigación contrasta de manera radical con el paradigma del ejercicio. La distinción entre las prácticas educativas relacionadas a los escenarios de investigación y el paradigma del ejercicio, pueden combinarse con las referencias que sirven de base para el significado que los estudiantes pueden construir de los conceptos matemáticos y las actividades de clase.

Para Skowmose (2000) las referencias pueden verse como los motivos para la acción, es decir, la referencia incluye el contexto para la realización de una acción. Se pueden encontrar diferentes tipos de referencias, Skowmose (2000) propone tres tipos de referencia que permiten la producción de significado en educación matemática, que al combinarlos con los paradigmas de las prácticas en el aula de clase surgen seis tipos diferentes de ambientes de aprendizaje.

		<b>Forma de organización de la actividad de los estudiantes</b>	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
<b>Tipo de referencia</b>	Matemáticas	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situación de la vida real	(5)	(6)

*Figura 1* Ambientes de Aprendizaje. Tomada de Skowmose, Escenarios de investigación.

En la tabla anterior se identifican los seis ambientes de aprendizaje considerados por Skowmose (2000). El tipo (1) es un ambiente con un contexto de matemáticas puras en el paradigma del ejercicio, en este ambiente dominan ejercicios netamente algebraicos.

El tipo (2) se puede caracterizar como un escenario de investigación dentro de las matemáticas donde se presenta ejercicios algebraicos, pero incluyen algún tipo de didáctica donde se reproduce un patrón para plantear y resolver un ejercicio.

El ambiente (3) se ubica en el paradigma del ejercicio con referencia a una semirrealidad, se presentan ejercicios con situaciones artificiales donde no se necesita ninguna investigación empírica para plantearlos ni resolverlos. La práctica de la educación matemática ha establecido normas específicas de como operar en la semirrealidad pues pueden surgir preguntas por parte de los estudiantes que parecerán que se está sabotando la clase, por tanto, para desarrollar este tipo de ejercicios se requiere de un acuerdo entre docente y estudiantes para aclarar que en este ambiente solo es importante la parte cuantitativa del ejercicio ya que la semirrealidad se define sobre ésta.

Al igual que el ambiente (3), el ambiente (4) contiene referencias de semirrealidad, pero en estos la situación planteada no se usa como fuente para la formulación de ejercicios, sino como una invitación a que el estudiante explore y explique. Un ejemplo de un ambiente de aprendizaje tipo (4) se puede encontrar en la “Gran carrera de caballos” establecido por Skowmose (2000).

El tipo (5) se refiere a la conjugación de situaciones reales bajo el paradigma del ejercicio. Skowmose (2000) plantea un ejercicio estadístico para que se comparen datos de la vida real y que son entregados por el profesor sin embargo estos problemas se pueden solucionar con la aplicación de algoritmos, pero como los datos son reales, los estudiantes conocen o podrían verse afectados por las situaciones planteadas.

El ambiente de aprendizaje (6) surge de los escenarios de investigación bajo situaciones de la vida real. Skowmose (2000) plantea un estudio donde el estudiante tenga que relacionarse con la situación y así determinar consecuencias y repercusiones en las situaciones planteadas, un ejemplo es el de la producción agrícola que calcula la cantidad de energía que provee un desayuno y luego por medio de fórmulas matemáticas deducir la

energía empleada en un paseo en bicicleta de esta manera se hace una aproximación a un modelo de entrada salida de energía, con esto se puede observar que los estudiantes se comprometen con la solución de un problema, realizando las averiguaciones necesarias y los procesos matemáticos requeridos.

Skowmose (2000) considera que gran parte de la educación matemática se mueve en los ambientes de aprendizaje de tipo (1) y (3), sin embargo, propone que en las clases se genere movilidad entre los seis ambientes de aprendizaje siendo los de situaciones reales los más destacados y plantea que es la negociación entre docente y estudiantes la que permite encontrar la ruta optima entre los ambientes de aprendizaje.

**Sujetos críticos según la educación matemática crítica.** Una de las preocupaciones más frecuentes en el diseño curricular de las áreas es el considerar actividades que sean transversales a las demás áreas, es responsabilidad del docente desarrollar habilidades y competencias que le permitan al educando prepararse para los retos de la vida.

El docente de matemáticas debe tener claro que no todos los contenidos que enseña tendrá aplicación en la vida diaria de los estudiantes, para Carrillo (2007) la matemática ha desarrollado conceptos cada vez más abstractos y desligados de representaciones cotidianas, sin embargo, son las habilidades operacionales, de razonamiento, reflexión y de crítica, así como otras competencias específicas del área las que cobran importancias en el mundo de hoy.

La enseñanza de las matemáticas debe enfrentar diversos obstáculos, el primero de ellos es quizás el más marcado, su mala fama ganada pues es considerada un área difícil y para algunos, imposible, lo cual exige un reto a la hora de enseñar, requiere de creatividad e innovación metodológica para sortear estas situaciones.

Ruiz (2007) considera que son los mismos docentes los que se deben dar cuenta que necesitan actitud de cambio, donde impere la innovación y creación que no respondan solamente a cumplir contenidos y propósitos de propuestas didácticas, sino para satisfacer a la formación de ciudadanos como sujetos sociales históricos y culturales.



Dado que el presente trabajo busca caracterizar la forma de enseñar en matemáticas y de cómo esta contribuye a la formación de sujetos críticos bajo la perspectiva de la educación matemática crítica (EMC). A continuación, se presentan algunos elementos y características claves dentro de la clase de matemáticas en los cuales se hace una descripción del rol del profesor y rol del estudiante debido al interés del estudio.

Para señalar características de un sujeto crítico bajo la perspectiva de la educación matemática crítica es relevante partir de la definición de crítica, pues bajo este enfoque es pensado en un marco social. Skowmose (1999) realiza cuestionamientos a los significados de la crítica cuando se tiene una situación matemática en mente, aludiendo con ello a pensar en una construcción social, definiendo antes de actuar efectos del por qué y para qué, entendiendo la importancia de la situación matemática y la conexión con la realidad.

Pais y otros (2008), establecen que para ser crítico en educación matemática se necesita un pensamiento colectivo, al reflexionar sobre las implicaciones de las cuestiones que se generan en un diálogo. El desarrollo del pensamiento crítico implica dejar la idea de ser alguien que conoce, acepta y cumple las normas sociales para ser uno que promueve su participación en procesos sociales, teniendo en cuenta que bajo el enfoque de la educación matemática crítica existen preocupaciones de relacionar lo crítico con el contenido matemático.

La idea de ser crítico bajo la educación matemática crítica está sujeta al trabajo colectivo, así pues, el aprendizaje en matemáticas no viene solo de la interacción docente estudiante, sino de procesos que implican involucrarse como un sujeto social. En este sentido Valero, (2012) ve la educación matemática como prácticas sociales realizadas por diferentes personas en distintos lugares, en los que se constituye el significado de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Rodríguez (2010) considera que la docencia no es solo trasladar conocimientos, sino que conlleva una tarea de estimular la motivación, el interés por aprender. Además, en su investigación presenta alternativas para el docente de matemáticas en las que se menciona la educación crítica, en la que exista una relación estrecha entre docente-estudiantes, de tal manera que se logre la articulación entre conocimiento y conciencia de realidades inmediatas, desde la que se posibilite un trabajo colaborativo, proponiendo actividades que

no sean de carácter repetitivo y alejadas de la realidad, sino que sean actividades matemáticas que permitan inclusión y transformación de la sociedad.

En definitiva, la metodología utilizada en la clase de matemáticas es la que permite la formación de un ser más humano y menos mecánico, así la matemática tendría ese principio de la pedagogía: su concepción humanista. La escuela es el escenario propicio para tal preparación y el ejercicio de una nueva docencia de las matemáticas que tanto se requiere en estos tiempos.

Facione (2007) identifica los siguientes rasgos del pensamiento crítico: *Examinar ideas*, es decir, identificar el contexto de las expresiones en una argumentación. *Identificar argumentos*, tesis principal de los mismos. *Analizar argumentos*, conclusión principal, estructura del argumento, premisas y razones del mismo, y por ultimo *evaluar argumentos*, valoración y credibilidad de los enunciados, juicios y opiniones de un argumento.

Las habilidades de interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación son llamadas por expertos como habilidades cognitivas y disposiciones tal como lo afirma Facione, (2007). El desarrollo de estas habilidades es lo esencial en el pensamiento crítico.

El desarrollo del pensamiento crítico es una de las metas más importantes y con mayor validez en el acto educativo, pero es una realidad que este pensamiento no se fomenta ni en lo teórico ni en lo práctico en las clases debido a las estrategias y los estilos de enseñar, lo que conlleva a repensar la formación y el perfeccionamiento del profesor para que sean sujetos que puedan entender la dinámica del proceso educativo en todos los espacios, es decir que asocie los contextos que influyen en el aprendizaje del estudiante y desde donde se construyen y potencializan conocimientos.

## **METODOLOGIA**

A partir de los planteamientos teóricos y metodológicos presentados anteriormente, se hace necesario hacer mención a cada uno de los momentos que permiten consolidar los resultados obtenidos, aspectos que requieren ser detallados para dimensionar a nivel procedimental cada uno de los pasos que sustentan el desarrollo metodológico logrado en la presente investigación.

Teniendo en cuenta los objetivos trazados, la investigación se llevó a cabo mediante un proceso de investigación acción, con el fin de transformar la práctica de la enseñanza de la función cuadrática, función exponencial y función logarítmica. Según esta metodología, se sugieren las siguientes fases: 1) Planeación. 2) Ejecución de acciones. 3) Observación. 4) Reflexión sobre los resultados con miras a comprender un segundo ciclo si fuera necesario.

Cada uno de los momentos mencionados, según Kemmis (1989), hacen de la investigación acción un método que permite transformar la práctica educativa, pues permite innovar en el desarrollo de la clase, dejando de lado la rutina de las clases magistrales, lo cual restringe la interacción del docente y el estudiante. Desde esta propuesta metodológica, se asume el proceso educativo, como un acto de formación donde el estudiante pueda analizar, interpretar y evaluar una situación real, para a partir de esto hacer una inferencia coherente que le permita dar solución o comprender situaciones de su entorno social.

**Población y muestra.** Este trabajo se desarrolló en una institución educativa ubicada en la ciudad de Floridablanca, de carácter privado con 50 años de antigüedad, basada en la formación en valores, cuenta aproximadamente con 1100 estudiantes de estratos 3,4 y 5, ofrece las modalidades de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional con jornada en la mañana. El colegio cuenta con una agradable infraestructura, canchas, auditorios, laboratorios, salas de cómputo, biblioteca muy bien dotada y aulas adecuadas con Video beam para el desarrollo de las clases.

El curso donde se desarrolló la investigación fue noveno dos, que contó con 35 estudiantes que oscilan en las edades de 12 a 15 años, el curso estuvo conformado por 25 hombres y 10 mujeres, provenientes de hogares en su mayoría bien conformados, las familias en su mayoría son católicas y sus integrantes profesionales. Los estudiantes se caracterizaron por su capacidad receptiva y su motivación para lograr objetivos, en el aula de clase se estratificaron los estudiantes por sus habilidades en matemáticas en tres categorías, primero los que tienen gusto por las matemáticas y cuentan con habilidades sobresalientes en el área, segundo los estudiantes que sin tener grandes habilidades en matemáticas intentan y con su esfuerzo logran el aprendizaje y finalmente se encuentran los estudiantes que tienen dificultades en el área o desinterés por aprender. Sin embargo, el

curso se caracterizó por su unión y apoyo mutuo para afrontar las situaciones académicas y lúdicas que se presentaron en el aula.

Dicha escogencia se realizó por conveniencia, pues en este año escolar los estudiantes manejan temáticas que permiten involucrar situaciones de contexto real de una manera más práctica, dichas temáticas son la función cuadrática, función exponencial y la función logarítmica, temática que permitió involucrar situaciones de contexto real de una manera más práctica que les despertó interés a los estudiantes y de esta manera se construyeron los escenarios de investigación propuestos por Skowmose y así se contribuyó a la formación de sujetos críticos y competentes en matemáticas.

**Instrumentos de recolección de información.** La organización de la información es primordial para pasar de la fase de acción a la de reflexión, pues permitió la selección de la información relevante y pertinente de la investigación, para lo que se desarrollaron instrumentos que permitieron el estudio de las categorías de análisis y así organizar la información de manera que se tengan las evidencias pertinentes para el proceso de reflexión. Los instrumentos utilizados fueron la observación, la entrevista y el grupo focal.

**Proceso de investigación.** La investigación se desarrolló en las siguientes fases:  
**Preparación:** En esta etapa antes que nada se hizo una reflexión de la situación problema que se presenta, se analizó la documentación, para de esta manera hacer el diseño, los objetivos de investigación, el marco teórico preliminar y los instrumentos de recolección de información. Además, se hizo la planificación de las actividades a desarrollar en la investigación en las otras fases.

**Intervención:** Para la implementación de la propuesta se aplicaron cada una de las estrategias diseñadas para el fortalecimiento del pensamiento crítico, se hicieron las encuestas a los estudiantes con el fin de conocer que tan útiles le son las actividades de contexto real en el aprendizaje de nuevas temáticas, además se desarrolló la discusión con el grupo focal, donde se analizaron estrategias de enseñanza y en especial de actividades utilizadas en clase diseñadas con el fin de fortalecer el pensamiento crítico.

**Hallazgos y análisis:** En esta etapa se organizó, clasificó y trianguló la información recolectada para ver las concepciones que se tenían y se adquirieron en la fase de

implementación sobre la clase de matemáticas, el pensamiento crítico, para de esta manera elaborar la estrategia sobre la enseñanza de las matemáticas que fortalezcan el pensamiento crítico a través de actividades de contexto real.

### **Estrategia**

A continuación se presenta una de las actividades planteadas en la propuesta, la actividad se plantea bajo el enfoque de la educación matemática crítica, donde el estudiante se enfrenta a una situación de contexto real, en la cual se pueden identificar los diferentes contextos que plantea Valero (2002), además de plantearse el ambiente de aprendizaje (6) que propone Skowmose para el fortalecimiento y desarrollo de habilidades de un pensador crítico.

<b>Actividad 1. Interés Compuesto</b>
<p><b>Indicadores de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce características y propiedades de la función exponencial y logarítmica.</li> <li>• Aplica las propiedades de la función exponencial y logarítmica para resolver problemas que se modelan a través de ella.</li> <li>• Analiza las situaciones que se modelan por medio de la función exponencial y logarítmica y su contexto e implicaciones en la vida cotidiana.</li> </ul>
<p><b>Interés compuesto</b></p> <p>La función exponencial aparece ligada en el cálculo de intereses compuestos. Recordemos que el interés compuesto es aquél donde el interés generado por un capital es reinvertido de modo que en el siguiente período éste genera también intereses.</p> <p>La fórmula de interés compuesto está dado por <math>C = C_0 \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mt}</math>, donde <math>C</math> es la cantidad de dinero, <math>C_0</math> es el capital inicial, <math>r</math> es la tasa anual (decimal), <math>m</math> es el número de periodos a pagar en el año y <math>t</math> el número de años. Los periodos de intereses pueden ser en años, semestres, meses, días, etc.</p>
<p>Carlos es un joven que acaba de terminar sus estudios y consiguió su primer empleo, pero para llegar a su trabajo debe caminar más de 40 minutos, pues no existe una ruta de transporte que lo deje más cerca, por lo que decide acudir a diferentes entidades bancarias a averiguar por un préstamo de 2000 dólares para comprar una moto, donde le</p>

ofrecieron las siguientes opciones:

- a) La entidad bancaria TuPréstamo le ofrece una tasa de interés mensual del 18% compuesto durante 2 años.
- b) La entidad bancaria PrestaYa le ofrece una tasa de interés semestral del 14% compuesto durante 3 años.
- c) La entidad bancaria PrestaAhorro le ofrece una tasa de interés anual del 11% compuesto durante 4 años.

A partir de la información recogida por Carlos responder las siguientes preguntas:

1. En cuál entidad bancaria se pagará menos dinero por el préstamo.
- 2.Cuál de las tres opciones es más viable para Carlos, si tiene un sueldo de 200 dólares mensuales con el cual debe pagar todos sus gastos.
3. Realizar la gráfica que representa cada una de las opciones que le presentaron a Carlos y explicar las diferencias existentes entre ellas.
4. ¿Qué tan rentable es hacer un préstamo bajo estas condiciones, si no se hace una buena disposición de este?
5. ¿Qué consideración tiene de que las entidades bancarias manejen una tasa de interés alta para préstamos y una tasa de interés muy baja cuando se guarda dinero en el banco?

Lo anterior es coherente con la enseñanza de la función exponencial, así como esta actividad, en el desarrollo de la propuesta se plantea diferentes actividades que involucran la enseñanza de la función cuadrática y la función logarítmica, todas bajo el enfoque de la educación matemática crítica, en especial bajo los ambientes de aprendizaje propuestos por Skowmose (2000). Esta dinámica de trabajo genera un alto nivel de compromiso en los estudiantes pues se interesan por su aprendizaje, además se implican en las situaciones como si fueran ellos quienes la vivieran, lo que fomenta el trabajo colaborativo y su interés por la sociedad que hace parte de las situaciones planteadas.

## **Conclusiones**

Dar cuenta de las relaciones que permiten al docente promover el desarrollo del pensamiento crítico es un proceso en el que se debe tener en cuenta la forma como se enseña, desde la elección del contexto para el desarrollo de la clase, como el contexto en el que se plantean los ejercicios, pues es función del docente promover el trabajo colaborativo y la interacción con los estudiantes que es una de las premisas de un sujeto crítico bajo la EMC, ya que matemáticas no solo se aprende en el aula y la interacción con el docente, sino que el estudiante es un sujeto social que aprende en la relación con otras personas y en otros contextos. Por lo que el desarrollo de la presente investigación conduce hacia la consolidación de los siguientes aspectos concluyentes según los objetivos planteados:

Hablar de un sujeto crítico bajo la Educación Matemática Crítica, es hablar de un sujeto que piensa en las relaciones sociales, que intervienen en el desarrollo de la clase de matemáticas, así en el desarrollo de esta propuesta se consideraron posibilidades de aprendizaje a partir de la interacción docente alumno en la que se involucra conocimiento matemático, en el desarrollo de este proceso interviene un contexto, en el cual se identifica un problema social atractivo para que el estudiante pueda evaluar, analizar, interpretar, inferir y explicar su punto de vista.

Así pues, el desarrollo de actividades relacionadas con un contexto hacen posible compartir ideas y dar a conocer posturas más allá del conocimiento matemático, llevando a hablar sobre la interacción de los estudiantes con la sociedad y los problemas de ésta que los pueden afectar.

Uno de los objetivos de esta investigación fue articular situaciones de contexto real para la enseñanza de funciones, con lo que se logró la contextualización del mundo real y la transversalización con diferentes áreas del conocimiento, lo que crea en los estudiantes nuevos retos y una mayor motivación para tener un aprendizaje significativo, permitiendo un mejor trabajo en equipo y una crítica mutua argumentada.

Utilizar los ambientes de aprendizaje propuestos por Skowmose (2000), construidos a partir de escenarios de investigación fue uno de los objetivos propuestos para desarrollar las actividades de esta estrategia y a partir de estos analizar posibilidades y dificultades de aprendizaje, por lo que en primer lugar, una de las grandes posibilidades que brindan los ambientes de aprendizaje, fue, la de hacer un recorrido para afianzar el conocimiento

partiendo de ejercicios de mecanización hasta problemas cotidianos que afectan directamente a los estudiantes, lo que permitió una mayor motivación y participación de los estudiantes.

El hecho de hacer un recorrido por los diferentes ambientes de aprendizaje produjo en los estudiantes sorpresa y curiosidad, sobre todo cuando se analizaron problemas sociales que muy poco tenían que ver a simple vista con las matemáticas, como por ejemplo cuando se estudió la magnitud de un sismo y las campañas de prevención de emergencias que se deben tener en cuenta ante cualquier desastre natural, pues al estudiar aplicaciones de los logaritmos en ejercicios como éste permitió ver la utilidad de estos en situaciones cotidianas.

El estudio de funciones bajo el enfoque de los ambientes de aprendizaje permitió que los estudiantes vieran aplicaciones de estas en la vida real, dándole sentido al aprendizaje de las mismas y produciendo el análisis, evaluación e inferencia de situaciones presentes en el contexto.

Las actividades expuestas en este trabajo tienen en común al menos dos características, primero están relacionadas con situaciones de contexto real, la inclusión de estas actividades en la clase de matemáticas permitió trabajar contenidos propios del área, además de desarrollar habilidades de resolución de situaciones lo que da paso al desarrollo de habilidades que requiere un pensador crítico.

Por otra parte, el desarrollo de las actividades sirvió como eje facilitador, en la creación de conexiones entre diferentes temáticas propias del área y con otras disciplinas, por lo que contribuye a la transversalización de las áreas, un ejemplo claro de esto es cuando se hace referencia a las cuestiones medioambientales donde se generó una visión global del conocimiento.

En la aplicación de la propuesta se evidencio el desarrollo de las habilidades expuestas por Facione (2007) para ser un sujeto crítico, pues en primer lugar los estudiantes hicieron el análisis e interpretación de diferentes situaciones y a partir de ello hicieron inferencias y explicaron su punto de vista, además al escuchar a sus compañeros los



estudiantes evaluaron sus conceptos e hicieron un juicio de autorregulación sobre sus opiniones, logrando tener un juicio autorregulado y con un propósito.

## **Recomendaciones**

Es importante articular situaciones de contexto real para trabajar el tema de funciones, aunque sería mejor que las actividades no se queden solo en las temáticas de noveno grado, sino que las actividades propuestas para la enseñanza de las funciones permitan analizar la aplicación de estas en cualquier etapa de la vida y no solo cuando se está estudiando la temática.

Estudiar la aplicación de funciones a modo personal, sería un buen ejercicio ya que se comprendería cuando se utilizan y bajo qué contextos se presentan, además se complementarían los vacíos que quedan en la enseñanza de estas y se le daría utilidad a temáticas que parecen extrañas a la vida cotidiana.

Esta propuesta tendría un mayor impacto en los estudiantes y por consiguiente fortalecería más el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes si se aplicará de manera transversal, haciendo la planeación desde las diferentes áreas apuntando al mismo camino.

Los ambientes de aprendizaje permiten al estudiante navegar por el conocimiento de diferentes maneras, desde ejercicios procedimentales hasta situaciones reales donde una decisión tiene consecuencias en ellos mismos y en la sociedad, aunque para crear estas situaciones se podría hacer de una manera negociada con el estudiante, donde él plantee un escenario de investigación y a partir de ello se cree el ambiente de aprendizaje, lo cual sería más significativo para su aprendizaje.

## **Referencias Bibliográficas**

Cumbe, J. Y. (2013). EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS* (págs. 3886-3892). Montevideo, Uruguay: VII CEBAM.

Facione, P. A. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight Assessment. Recuperado el 12 de Octubre de 2016, de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>

- Rodríguez, M. (2010). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 113-125.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: una empresa docente.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*. Vol 6. N°1, 3-26.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante 11(1)*, 49-59.
- Valero, P. (2012). Perspectivas sociopolíticas en la educación matemática. *Educación Matemática Crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*, 195-216. Bogotá: Universidad de los Andes-Centro de Investigación y Formación en.