

# NUEVOS MAESTROS DE MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA<sup>1</sup>

## NEW MATHEMATICS TEACHERS FROM THE APPROACH OF CRITICAL MATHEMATICS EDUCATION

1

Hernán Darío Quintana Blanco<sup>2</sup>

Alfonso Jiménez Espinosa<sup>3</sup>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia

Tunja, Colombia.

### Resumen

La Educación Matemática Crítica (EMC) puede comprenderse desde las preocupaciones de

<sup>1</sup> *Agradecimientos la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia entidad financiadora de esta investigación enmarcada dentro de la convocatoria jóvenes investigadores 2023.*

<sup>2</sup> *Licenciado en Matemáticas. Estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Hernán Darío Quintana Blanco <https://orcid.org/0000-0002-0333-5127> [herman.quintana@uptc.edu.co](mailto:herman.quintana@uptc.edu.co)*

<sup>3</sup> *Posdoctor en Educación. Docente de planta de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Alfonso Jiménez Espinosa <https://orcid.org/0000-0001-9557-0396> [alfonso.jimenez@uptc.edu.co](mailto:alfonso.jimenez@uptc.edu.co)*

entender la matemática como una construcción social. Se considera pertinente ampliar esta perspectiva en nuestros contextos educativos, ya que es un campo de investigación que se viene abriendo a nuevas posibilidades. Esta investigación tuvo como objetivo analizar los lineamientos curriculares de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), adicionalmente se tuvieron en cuenta las reflexiones suscitadas sobre la práctica de algunos docentes del Programa en la formación en EMC de nuevos maestros de matemáticas. La metodología adoptada es de tipo cualitativo

con el fin de analizar los aspectos más significativos que conllevan a la formación crítica de los futuros profesionales en matemáticas. Los resultados permiten apreciar que desde la práctica docente y dentro del plan curricular de la Licenciatura, la formación de sujetos críticos y reflexivos se establece como eje fundamental, con capacidades de participación ciudadana en los aspectos que la complejidad social actual exige.

**Palabras clave:** Formación, Educación Matemática Crítica, Democracia, Equidad.

### Abstract

Critical Mathematics Education (CME) can be understood from the concerns of perceiving mathematics as a social construction. It is considered relevant to broaden this perspective in our educational contexts, since it is a field of research that is opening up to new possibilities. This research aimed to analyze the curricular guidelines of the Bachelor's Degree in Mathematics of the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), additionally, the reflections raised on the practice of some teachers of the Program in the CME training of new teachers of math. The adopted methodology is qualitative in order to analyze the most significant aspects that lead to the critical formation of future professionals in mathematics. The results reveal that from teaching practice and within the curriculum of the Bachelor's Degree, the formation of critical and reflexive individuals is established as a fundamental axis, with capacities for citizen participation in the aspects demanded by the current social complexity.

**Keywords:** Formation, Critical Mathematics Education, Democracy, Equity.

### Introducción

En la década de 1980 el pensamiento europeo sufrió un giro enmarcado en el auge de las Teorías Críticas y en la revolución Kuhniana,

el cual permitió que el campo de las ciencias sociales y humanas pusiera su interés en el aspecto sociopolítico de la educación. Por su parte, la educación matemática no ha sido ajena a estos cambios, ya que los nuevos paradigmas como el constructivismo social y el crítico, han llevado a pensar y analizar la matemática como un conjunto de saberes hecho por personas y fuertemente arraigado a los procesos sociales y culturales (D' Ambrosio, 2018).

De tal manera que la EMC es una tendencia investigativa que surge en las primeras décadas del siglo XX, para tratar de dar respuesta a los enfoques tradicionales como el paradigma del ejercicio (Skovsmose & Valero, 2000), los cuales desconocen a la matemática como parte del engranaje social (Torres-Duarte, 2022), y estaban concentrados en analizar el proceso educativo desde el punto de vista meramente cognitivo del sujeto, alejándolo así, del reconocimiento de su lugar en la sociedad como ciudadano, con capacidad para transformar realidades desde el hacer matemático (Jiménez, et al., 2022).

A pesar del creciente reconocimiento de la importancia de la EMC en el desarrollo de las habilidades matemáticas y competencias críticas de los estudiantes, sigue existiendo una brecha significativa entre la teoría y la práctica en la formación de los nuevos maestros.

Por tanto, la implementación de este enfoque requiere de la conexión y coherencia entre la teoría y la práctica; además, de la superación de las barreras culturales e institucionales, las cuales, a pesar de que promueven desde los Lineamientos curriculares (1998), nuevos proyectos innovadores en educación, la práctica docente se sigue realizando bajo los criterios de los modelos cognitivos, bajo un currículo lineal, secuencial y estático (Amaris-Ruidiaz, 2021).

En el contexto colombiano, la investigación en EMC se viene abriendo a nuevas posibilidades,

como el reconocimiento de los estudiantes desde su formación integral y su capacidad de participación desde el punto de vista de la democracia. En este sentido, en los Estándares Básicos de Competencias (EBC) estipulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) se contempla que,

La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (p.46)

Por lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo analizar los lineamientos curriculares de la Licenciatura en Matemáticas, teniendo en cuenta las reflexiones suscitadas sobre la práctica de algunos docentes del Programa en la formación en EMC de los nuevos maestros de matemáticas de la UPTC; para esto se analizaron documentos como el Proyecto Académico Educativo (PAE), el plan de estudios y los contenidos programáticos de los seminarios en Didácticas y prácticas de aula en Matemáticas, teniendo en cuenta los criterios en relación con el pensamiento crítico y reflexivo bajo el enfoque de la EMC. Además, se realizó entrevista con algunos profesores del Programa que orientan estas asignaturas.

En este sentido, esta investigación entiende la práctica del docente de matemáticas desde la formación integral de los educandos, en la que se prioriza el pensamiento crítico y reflexivo, como aspiración de los sistemas educativos en la actualidad, donde se destaca la formación de personas con capacidad en la toma de decisiones (Deroncele-Acosta et al., 2020) desde una postura crítica.

Lo anterior adquiere sentido y relevancia desde

un entorno donde se exige el diálogo, como herramienta fundamental para la actividad crítica (Godoy & Skovsmose, 2022), la cual debe estar en constante oposición a las regulaciones sociales producidas por las actuales políticas neoliberales (Giroux et al., 2022).

Adicionalmente, se tiene en cuenta la conexión entre el pensamiento crítico fortalecido con el aprendizaje de los conceptos matemáticos enmarcados desde las problemáticas del contexto, considerando que las matemáticas no son simplemente una materia que intrínsecamente debe aprenderse, sino que se perciben también, como un tema que permite y estimula la reflexión; ya que históricamente se reconoce que las matemáticas son un producto social y cultural (Bishop, 2005) y parte fundamental de nuestra dinámica social (Skovsmose, 1999), y que desde las matemáticas se puede establecer un poder de transformación desde el ejercicio de la democracia, la sensibilidad y la actividad social (Varona, 2020).

### **Educación Matemática Crítica**

La EMC es una disciplina joven, la cual tiene su origen en una corriente de pensamiento filosófico conocida como Teoría Crítica cimentada en la Escuela de Frankfurt en 1923, quienes adoptaron la palabra crítica como descriptor central de su enfoque filosófico (Ernest, 2010). La EMC ha emergido como una perspectiva pedagógica alejada de los enfoques tradicionales, que busca transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas acercando las preocupaciones hacia los aspectos sociales, culturales y científicos (Skovsmose, 2022; Torres-Duarte, 2022); además, con el fin de fomentar el pensamiento crítico y reflexivo por medio de una comprensión profunda y significativa de los procesos y contenidos matemáticos (Skovsmose, 1999).

En este sentido, los docentes juegan un papel fundamental, dado que, además de guiar la formación del alumno, deben estar en capacidad de conectar el saber matemático con las situaciones del entorno para que el aprendizaje sea más relevante; por ejemplo, las consecuencias de la pandemia COVID-19, la cual mostró de manera evidente, entre otras cosas, las brechas de desigualdad en la sociedad; por tanto, este suceso se asume como un reto de gran importancia dentro de la agenda de la EMC (Borba, 2021).

En Colombia, las preocupaciones más relevantes han estado orientadas hacia visualizar la práctica pedagógica desde una perspectiva sociopolítica (Sánchez & Torres, 2009); pero, adicionalmente, hacia las formas de trabajar por la justicia social, y en contra de la exclusión y supresión social, abordando críticamente los usos de la matemática en todas sus formas (Skovsmose, 2014).

8 9 Por tanto, la educación matemática como teoría crítica se interesa por preparar a los estudiantes para ser ciudadanos, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades, dando importancia a la comunicación en el aula y contemplando dos fines importantes: la resolución de problemas como una actividad socialmente compartida y concibiendo el conocimiento matemático como una herramienta para la emancipación democrática (Font, 2002).

Lo anterior, se entiende desde una interacción en el aula entre el maestro y el estudiante como un proceso de formación recíproco, en donde el maestro se pregunta y se cuestiona constantemente sobre su práctica (competencia reflexiva) y, el alumno se prepara desde una postura crítica para los problemas y situaciones del entorno, fortaleciendo una competencia democrática (Skovsmose, 1999).

## Educación Matemática y Democracia

Giroux (2019) afirma que “la educación es el oxígeno para la democracia” (p. 155), pues considera importante el proceso de formación en la configuración de un ciudadano informado, en un mundo donde se valora la ignorancia y la educación crítica se ve con desprecio. En consecuencia, se hace imprescindible volver a conectar el aprendizaje con el cambio social y político (Giroux, 2019), en un campo de interacción donde el estudiante ayude a construir estas posibilidades.

En este sentido, establecer una relación directa entre la educación matemática y la democracia, requiere analizar de manera detallada los aspectos que subyacen entre ellas. En un primer lugar, se resalta que uno de los propósitos de la educación en el siglo XXI es formar al alumno para el ejercicio de la ciudadanía, para la toma de decisiones, para el diálogo y la discusión sobre las problemáticas sociales; en resumen, para la democracia (Skovsmose, 1999).

De otra parte, Skovsmose y Valero (2000) consideran que la relación entre educación matemática y democracia puede analizarse a partir de tres posibilidades: a) *la tesis de la resonancia*, la cual considera que tanto las matemáticas como su enseñanza y aprendizaje facilitan la consecución de fines democráticos; b) *la tesis de la disonancia*, que considera que tanto las matemáticas como la educación matemática están fuertemente asociadas con la creación de estructuras de riesgo en nuestra sociedad tecnológica, y; c) *la tesis de la relación crítica*, la cual argumenta que, potencialmente, las matemáticas y la educación matemática pueden tanto facilitar como dificultar la construcción de una sociedad más democrática; teniendo en cuenta que, con el auge de las tecnologías de la información y la comunicación y el compendio de políticas globales han permitido que las desigualdades se escondan detrás de los algoritmos matemáticos (Stephan, et al., 2021).

En resumen, una educación democrática debe abrir el espacio para una ciudadanía crítica, que resulta de la puesta en práctica de una competencia crítica, la cual no nace de forma espontánea, sino que se desarrolla gracias a una educación matemática enfocada en la interpretación de las problemáticas sociales (Skovsmose, 1999); por ejemplo, el desarrollo de habilidades para comprender los datos estadísticos que pueden reflejar las problemáticas de la sociedad (Engel et al., 2021).

### Equidad y Educación Matemática

Skovsmose y Valero (2007) afirman que, la relación entre educación matemática y equidad es meramente crítica, asegurando que, dependiendo de la organización de la educación matemática desde el contexto, puede apoyar la justicia social o fomentar procesos de exclusión. Estos autores, identifican algunos rasgos del orden social actual en cuanto a la relación entre EMC, justicia social, equidad y democracia.

En Skovsmose y Valero (2012) se plantean dos paradojas, teniendo en cuenta las situaciones sociales y el auge de la sociedad de la información. La primera tiene que ver con la *paradoja de la inclusión*, que se refiere al hecho de que los procesos actuales de globalización para la organización social, aunque enuncian una preocupación por la inclusión y el acceso universal como principio establecido, excluyen frecuentemente a ciertos sectores sociales. De otra parte, se encuentra la *paradoja de la ciudadanía*, la cual alude al hecho de que la sociedad del aprendizaje, aunque parece lista para formar en términos de ciudadanía activa, pues declara la necesidad de una educación significativa y pertinente para los retos sociales actuales, adapta al individuo al orden social establecido.

Estas paradojas cobran sentido cuando se analiza el proceso educativo enmarcado en

las políticas actuales de globalización, ya que algunos sectores de la sociedad se encuentran relegados a un segundo plano y, aunque se tenga acceso a la educación, dentro del aula de clase se fomentan actividades de exclusión, para lo cual Greer y Skovsmose (2012) han utilizado el término “ángeles cognitivos”, haciendo referencia a aquellos estudiantes buenos para las matemáticas, lo cual ha producido que aquellos que no son tan buenos, sean excluidos.

### Alfabetización Matemática

Skovsmose (1999) entiende la alfabetización matemática como el modo más eficiente de hacer crítica a la ideología. En Latinoamérica, el tema de alfabetización se sustenta en los trabajos realizados por Paulo Freire, quien trató de relacionar la educación con las estructuras críticas de la sociedad a partir de una práctica educativa que, entre otras funciones, enseña a las personas a cómo leer y escribir (Skovsmose, 1999).

En este sentido, la alfabetización no puede ser entendida solamente como la habilidad para leer y escribir, sino que también debe adquirir una dimensión crítica (Skovsmose, 1999). Así mismo, Giroux (1989) entiende la alfabetización de la siguiente manera:

La alfabetización como un constructo radical tendría que enraizarse en un espíritu de crítica y de proyecto de posibilidad que le permitiera a la gente participar en la comprensión y transformación de su sociedad. La alfabetización, entendida como el manejo diestro de habilidades específicas, como de formas particulares de conocimiento, tendría que convertirse en una condición previa para la emancipación social y cultural. (p. 148).

En resumen, una alfabetización matemática tiene que ir de la mano con una postura crítica frente a

las situaciones actuales, en donde desde el hacer matemático se contribuya a la transformación social, evitando cualquier forma de injusticia y exclusión en el ambiente educativo; igualmente, de lograr que el estudiante en el aula encuentre significado en su proceso educativo como una experiencia colectiva de crítica y transformación social (Alvis et al., 2022).

### **Nuevos Maestros de Matemáticas desde el Enfoque de la EMC**

La práctica pedagógica actual requiere de un nuevo maestro consiente de las falsas creencias populares desde el absolutismo de las matemáticas, que señalan que la principal tarea del maestro es la explicación y la transmisión de contenidos, a través de mensajes en un proceso unidireccional (Jiménez, 2020). De este modo, el nuevo profesional en matemáticas debe considerar abiertamente que, la comunicación en el aula debe propender por la construcción colectiva desde la participación (Jiménez-Espinosa, 2019), conectando el saber matemático con situaciones del contexto que motive al estudiante a pensar críticamente de una forma más integrada (Benavides & Ruiz, 2022).

Por su parte, Blanco (2011) señala que el perfil del maestro en la actualidad bajo el enfoque sociocultural de la educación matemática espera que fortalezca la idea del maestro-investigador; es decir, un docente que en su práctica sea sensible a las problemáticas que se puedan presentar en el aula de matemáticas y, a partir de la sistematización, análisis y discusión, reflexione sobre su práctica y la enseñanza de las matemáticas.

También, desde el enfoque de la EMC, el maestro vislumbra una postura metodológica institucional, que trabaje por proyectos que se ocupen de la relación existente entre las matemáticas, la sociedad y la cultura; para lo cual puede diseñar situaciones problemáticas,

tomando en cuenta aspectos sociales y culturales del entorno, ya que según Alsina (2019), esto produce la modificación de los conocimientos cotidianos en conocimientos profesionales, ideales para configurar una práctica educativa de carácter reflexivo y situado en el contexto y problemáticas del estudiante.

Adicionalmente, desde el enfoque de la EMC es posible escribir textos escolares que incorporen los resultados y reflexiones suscitadas en la investigación de los aspectos socioculturales de la educación matemática y, que se piense y actúe como facilitador del aprendizaje, escuchando los argumentos de los estudiantes, y sugiriendo alternativas para la resolución de problemas.

Finalmente, se espera que el maestro de hoy conecte la realidad social del estudiante con los conceptos matemáticos, en busca de una alfabetización matemática (Skovsmose, 1999) que haga oposición a las ideologías actuales y esta oposición se haga desde una perspectiva crítica. Por tanto, el maestro debe ser el artifice y fomentador del pensamiento crítico de los estudiantes, mostrando compromiso con los desafíos globales inmersos en el programa de formación docente (Coles & Helliwell, 2023), entendiendo la crítica como el proceso que inicia con prestarle atención a una situación; luego, identifica la situación para tratar de captarla y comprenderla; y, por último, reacciona y actúa frente a ella (Skovsmose, 1999).

### **Metodología**

La investigación adopta un enfoque cualitativo, considerado como el más apto para tratar con realidades múltiples, reconociendo estas realidades inmersas en el contexto (Lincoln & Guba, 1985) y en los procesos sociales y educativos. Considerando que los trabajos de investigación en EMC en el ámbito internacional, e inclusive en Colombia son escasos, la investigación se asume como un estudio de caso, considerado el más apropiado



para comprender en profundidad la realidad de una situación, y que sirve como precursora para futuras investigaciones (Chávez, 2012).

En la recolección de información se realizó la revisión de los documentos de la Licenciatura en Matemáticas, como el plan de estudios, el Proyecto Académico Educativo (PAE) y los contenidos programáticos de los seminarios de Didáctica y prácticas de aula en Matemáticas. Se realizó una revisión y análisis documental entendida como “una actividad sistemática y planificada que consiste en examinar documentos ya escritos que abarcan una amplia gama de modalidades” (Bisquerra, 2009, p.349). Además, se aplicó entrevistas semi-estructuradas a tres docentes del Programa que orientan los seminarios ya mencionados. Para el caso de los tres entrevistados se mencionará en adelante E1, E2 y E3.

El análisis de la información se hizo desde la Teoría Fundada (Glaser & Strauss, 1967), la cual ayuda a que la teoría emerja fundamentada en los datos; aquí el investigador determina patrones y relaciones (categorías), desde la comparación permanente de aquellos. La información se analizó de forma continua, en dos fases: a) Inmersión inicial, que a partir de la reflexión permitió la identificación de matices sobresalientes, de analogías y de diferencias; y, b) Inmersión profunda, lo que permitió continuar con el proceso reflexivo para inspeccionar la consistencia de la categorización inicial, para reagrupar, reordenar y reclasificar, y así poder dar consistencia a los resultados.

De esta forma se identificaron tres categorías, todas relacionadas de alguna forma con la EMC: Lo contemplado en la misión, los propósitos y los objetivos de formación; las competencias profesionales del futuro profesor; y, el perfil profesional de los nuevos maestros de matemáticas.

Lo anterior se fue relacionando con los resultados obtenidos en las entrevistas.

## Resultados y Discusión

### Lo contemplado en la misión, los propósitos y los objetivos de formación

El Proyecto Académico Educativo (PAE) se enmarca teniendo en cuenta las políticas educativas y los lineamientos para la formación de docentes, contempladas en los Decretos 1075 y 2450 de 2015 y en la Resolución 02041 de 2016, expedidos por el MEN.

Desde los documentos analizados se hace énfasis en lineamientos que buscan la formación integral de un sujeto crítico y reflexivo, con capacidad y poder de transformación en la sociedad (Jiménez, et al., 2022). Este sujeto crítico, según E1, “conlleva a que se piense en la crisis y a que se reflexione sobre lo crítico, dado que la EMC también invita a pensar cada una de estas tres palabras por separado: educación, matemática y crítica”.

Desde la Misión del Programa se propende por “la formación de un educador integral con criterios de excelencia académica, ética y pedagógica, pertenencia social e identidad profesional que contribuya a la construcción del saber matemático y su enseñabilidad, que responda críticamente a las necesidades educativas de su entorno y del país...” (PAE, 2016, p. 16).

Desde los propósitos de formación el Programa propende por “[...] un profesional de la docencia que contribuya al progreso científico, social y autónomo del país y a un desarrollo integral de la Matemática y de la Educación Matemática en Colombia”. También, aspira a formar un profesional en educación, “con pensamiento crítico, y que en su lugar de trabajo los incorpore al Proyecto Educativo de su institución”. E3 hace referencia a que se ha hablado tanto de pensamiento crítico y enfatiza “que este

debe, no solamente, comprender, interpretar o argumentar, sino que debe llevar a asumir una posición personal frente a un tipo de evento o situación”; lo cual va en concordancia con Skovsmose (1999) quien argumenta que esto es posible con ayuda de las matemáticas.

Adicionalmente, este profesional promoverá la investigación en educación matemática y en matemáticas, con el fin de constituirse en un apoyo permanente para la solución de problemas relacionados con los diferentes entornos educativos.

Desde los objetivos de formación, el Programa aspira a “desarrollar las competencias profesionales de los futuros docentes de matemáticas como agentes dinamizadores y transformadores de la cultura matemática y de su entorno social”. El docente debe reconocer ese entorno, pues, según E3, “no basta con que un profesional sea bueno en su área, en su objeto de conocimiento, si está ajeno a una realidad, a una realidad social”. Por tal motivo el futuro profesor se debe reconocer a él mismo dentro de ese entorno social, además, de reconocer su capacidad de transformación desde el hacer matemático (Jiménez, et al., 2022).

La Licenciatura en Matemáticas propone un modelo pedagógico integrador y progresivo que intenta responder a las tendencias académicas actuales, y a las necesidades de aportar desde la docencia a la transformación social del país. Entre las generalidades del modelo pedagógico se encuentra que, “los contenidos no son objeto de consumo ni de apropiación, sino de comprensión, reflexión, conjeturación y búsqueda de consenso”. Adicionalmente, las matemáticas se toman como un componente cultural y, como tal, todos los seres humanos están potencialmente en capacidad de aprender y hacer matemáticas. Todas las culturas y sus integrantes hacen y practican la matemática, lo cual está en concordancia con los planteamientos de Bishop (2005).

En el Modelo Pedagógico de la Licenciatura también están implícitos otros objetivos de formación, los cuales se hacen visibles en los tres momentos, etapas y niveles de formación: a) *Momento de ubicación*, en el cual sobresale el énfasis en el desarrollo personal del estudiante; busca hacerlo consciente de su medio físico, social y cultural, en este nuevo contexto de educación superior, como estudiante de matemáticas y futuro profesor. b) *Momento de fundamentación* donde se resalta el énfasis en un enfoque crítico social. Su objetivo es que “el nuevo docente ayude a crear una sociedad más justa e influya para que la persona tenga mayor control de los aspectos económicos, políticos, sociales y culturales”. Enfatiza en vincular las disciplinas de estudio con las decisiones de los grupos de poder que existen en la sociedad; destaca que el reconocimiento de la diversidad social y cultural, los procesos de democratización, globalización y modernización deben introducirse en el currículum; el cual considera el conocimiento como construido socialmente, y apunta a comprender y respetar los valores de las personas y los usos de sus significados. c) *Momento de profundización* hace énfasis en el enfoque investigativo y busca brindar al estudiante las bases necesarias para que pueda investigar las acciones de su micro y macrocontexto educativo, esto es, busca formar un profesor-investigador (Souza et al., 2019).

### **Las competencias profesionales del futuro profesor**

Se conciben en tres niveles; en primer lugar, las competencias básicas que se relacionan con el desarrollo del pensamiento matemático y pedagógico; en segundo lugar, las competencias generales, las cuales se enfocan al ser, a la forma de ver y actuar en su función docente; y, por último, las competencias profesionales, ya que se orientan al actuar como docente y generador de aprendizajes. En cuanto a las competencias básicas se estipula la modelación para traducir la



realidad o la situación problemática identificada a un modelo matemático (Mancera-Ortiz et al., 2022), el cual deberá ser validado a través del análisis y la crítica de este y de sus resultados, estableciendo un monitoreo y control de dicho proceso.

Respecto a las competencias generales, se encuentra la transformación de realidades, a través del acercamiento y reconocimiento de los ambientes sociales, la identificación de conflictos y problemas y la búsqueda de soluciones desde los principios democráticos, con el fin conectar el aprendizaje de las matemáticas con estos ambientes (Giroux, 2019), y así poder transformarlos (Jiménez, et al., 2022). Sin embargo, E3 manifiesta que, a raíz de que el futuro profesional tenga su acercamiento a los entornos sociales y la capacidad para transformarlos, lamentablemente, “lo que he notado es que muchos, en lugar de llegar y transformar un entorno, se dejan transformar por el entorno”; esto tal vez suceda porque la costumbre de la rutina pedagógica es tan arraigada que difícilmente admite otras posibilidades. De tal manera que se percibe uno de los posibles obstáculos de la práctica docente bajo un enfoque de la EMC.

También, desde estas competencias, el Programa propende por desarrollar un espíritu reflexivo e investigativo, lo cual implica un proceso permanente de autoevaluación que lo lleve a replantear permanentemente su labor, a (re)significar su práctica (Jiménez, 2002); y este proceso es el que, según E3 se puede valer como experiencia, la cual se entiende como una reflexión sobre la práctica diaria. Por último, promover valores para la convivencia e interacción ciudadanas, las cuales surgen del aula de clase como lugar propicio para la democracia (Skovsmose, 1999).

En las competencias profesionales, el Programa contempla que el futuro profesional plantee y desarrolle proyectos de investigación que

respondan a la solución de problemas del contexto en el cual se desempeñe y la articulación de la matemática con las diferentes áreas del saber, que se manifiesta en la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, para la búsqueda de la integralidad del conocimiento.

En cuanto a otras competencias que debe desarrollar el futuro profesor se destaca, apreciar críticamente la evolución de los modelos pedagógicos y curriculares en matemáticas para los niveles de educación básica y media, y analizarlo desde la historia reciente y las políticas educativas desde el MEN. En este sentido, E1 considera que, desde la EMC hay que acercarse constantemente a las teorías actuales en matemáticas, con el fin de asumir lo crítico y la educación crítica en las aulas de clase. Además, el futuro profesor reconoce problemas de aprendizaje en el campo de la matemática para investigar posibles causas y alternativas de solución desde alguna de las teorías vigentes. Por último, interpretar y argumentar críticamente diferentes propuestas específicas en didáctica de la matemática.

Otras competencias profesionales evidenciadas en los documentos analizados dejan entrever la articulación que debe provocar el maestro de matemáticas entre su saber específico y los demás saberes; ya que la EMC propende por el análisis de los problemas a partir de la complejidad, con el fin de que estos se entiendan desde los sucesos políticos, económicos y culturales, y desde la interpretación holística que permite una mejor comprensión para asumir una posición crítica frente a los mismos.

Finalmente, el Programa propende por un maestro de matemáticas que, desde su campo de acción, cree proyectos de investigación que respondan a las necesidades del contexto, teniendo en cuenta la diversidad y el carácter plural del saber matemático y, entablando enseñanzas a través del diálogo, lo cual, según Freire (2005), le permitan desarrollar

competencias profesionales y críticas más amplias; y, según E1, el diálogo funciona como estrategia para provocar discusiones y cuestionamientos en clase.

### **Perfil profesional de los nuevos maestros de matemáticas**

El perfil profesional de un nuevo maestro de matemáticas que contempla el Programa considera en primer lugar, “un profesor líder reflexivo y crítico, dinamizador de comunidades académicas para promover cambios favorables en la educación matemática”. Para E2, el nuevo maestro debe ser “un docente que tenga esa sensibilidad social y personal con sus estudiantes, de tal manera, que pueda entender y comprender las situaciones y vivencias que ellos tienen”.

Adicionalmente, el Programa contempla al profesor como “un diseñador de ambientes que propicien la inclusión de todos los estudiantes hacia el estudio de la Matemática, mediante la organización de clubes, grupos de estudio, olimpiadas, prácticas de campo y otros eventos tendientes a fomentar la vocación científica e investigativa”, mediante proyectos (Skovsmose, 1999). Además, el Programa, con su formación busca un docente investigador que reflexione y (re)signifique su práctica de aula permanentemente (Jiménez, 2002) y su entorno educativo, con un enfoque problémico, como base de la transformación y dinamización del currículo.

Desde el Modelo Pedagógico del Programa, se propende por un “profesional como un guía crítico y generador de ambientes de aprendizaje, comprometido con el aprendizaje de sus estudiantes, con su crecimiento personal y con la transformación de la concepción y la acción de su docencia, de la institución escolar en general y de la sociedad”. Desde los programas de asignaturas, el Programa propende por un profesional que amplíe su conocimiento en

aspectos de la didáctica de la matemática que involucre situaciones de investigación sobre interculturalidad, de tal manera que pueda desempeñarse de manera crítica y eficiente como docente de aula, investigador, creador de contenidos y ambientes de aprendizaje, atendiendo a las tendencias, necesidades y requerimientos actuales de la educación matemática en sus diversos contextos. Según E2, también concibe un docente “que debe conocer este tipo de teorías socioculturales de la educación matemática, para que a partir de ellos pueda involucrar las situaciones de contexto dentro de los procesos de aprendizaje de la matemática”.

En cuanto al perfil del graduado licenciado en matemáticas de la UPTC los documentos destacan a un profesional con carácter e idoneidad para enfrentar los desafíos en su futura práctica pedagógica. En estos desafíos, E3 refiriéndose al uso de la tecnología, afirma que no son la panacea, ya que “la tecnología misma, mal utilizada no va a estar enfocada hacia el desarrollo de un pensamiento matemático significativo y, mucho menos crítico”. Este es un aspecto a ser analizado en profundidad más adelante, pues el auge de la tecnología pareciera resolver todos los problemas, lo cual resulta una mera ilusión.

De otra parte, el futuro profesor debe atender a las necesidades de formación matemática que exige la diversidad cultural, creando ambientes de aprendizaje que le permitan hacer de su práctica un entorno de reflexión y crítica en un aula democrática, lo cual está en concordancia con lo planteado por Skovsmose (1999); además de destacar un profesional que continúe desarrollando el pensamiento matemático y pedagógico (PAE, 2016).

Se expresa también que el profesor tendrá en mente la EMC y la capacidad de entender las dinámicas curriculares y las teorías del aprendizaje en matemáticas, pero desde

una mirada crítico-reflexiva, la cual lleve a mejorar la práctica y a consolidar tendencias de investigación en educación matemática desde una mirada sociocultural, entendiendo la matemática como una actividad humana, producto de la cultura; todo lo anterior en concordancia con D' Ambrosio (2018).

El perfil del profesor también destaca actitudes en torno a la constante autoevaluación y reflexión de su práctica (Skovsmose, 1999), convocan a la identificación de conflictos y problemáticas, que han traído consigo formas de injusticia e inequidad, las cuales son ejes fundamentales en el estudio que hace la EMC. De este modo, el maestro en formación está invitado a reflexionar constantemente sobre su práctica, a desarrollar un espíritu crítico y a pensar y promover dinámicas que refuercen el papel del ciudadano en la sociedad; lo anterior, desde un enfoque crítico en el cual el maestro se sienta partícipe y, a través de las matemáticas pueda transformar realidades (Jiménez, et al., 2022).

### Conclusiones

Dentro del plan curricular contemplado en los documentos de la Licenciatura en Matemáticas y de algunas asignaturas como las didácticas y prácticas de aula en Matemáticas, se establece como eje fundamental en la misión, propósitos del programa y el perfil del nuevo maestro de matemáticas la formación de sujetos críticos y reflexivos con poder de transformación en la sociedad.

También, se destaca que la investigación en EMC es una perspectiva que ha venido creciendo significativamente en algunos países, ya que ha tratado de dar respuesta a los enfoques tradicionales centrados solamente en el sujeto desde el punto de vista cognitivo, dado que las investigaciones tienen dificultad para entender las matemáticas escolares como un proceso de construcción social (Valero, 2012), y a la educación matemática como posibilidad para

transformar realidades (Jiménez, et al., 2022).

Dentro de la misión, los propósitos y los objetivos de formación, se propende por una formación integral del educando (MEN, 2006), además, por la configuración de un sujeto crítico que haga contribuciones al progreso científico y al desarrollo social, teniendo en cuenta que, el progreso se da entendiendo la educación matemática desde un enfoque crítico, que está en contra de cualquier tipo de injusticia y exclusión (Greer & Skovsmose, 2012; Skovsmose, 2014), y que promueve la consciencia en el medio físico, social y cultural.

En lo que se refiere a las competencias profesionales del futuro profesor de matemáticas, se destaca su capacidad para traducir la realidad a un modelo matemático (Mancera-Ortiz et al., 2022), lo cual fomenta el reconocimiento de los ambientes sociales desde una competencia reflexiva (Skovsmose, 1999), en proceso permanente de autoevaluación y (re) significación de su práctica (Jiménez, 2002) en aras de aunar esfuerzos para transformar realidades desde el hacer matemático (Jiménez, et al., 2022).

También, se concluye que el perfil profesional de los nuevos maestros de matemáticas desde la EMC, fomenta la configuración de un profesor líder, reflexivo y crítico, diseñador de ambientes de aprendizaje que propicien la inclusión de todos hacia el aprendizaje de la matemática. Así mismo, se propende por un maestro-investigador (Souza et al., 2019), que involucre situaciones de la interculturalidad, que permitan hacer de su práctica un entorno de reflexión y crítica desde un aula democrática (Skovsmose, 1999).

Por último, se considera pertinente ahondar y explorar tendencias investigativas de la EMC, invitando a que futuras investigaciones centren sus esfuerzos en analizar y explorar desde el enfoque sociocultural y político de la educación matemática, teniendo en cuenta el

auge de las tecnologías de la información en nuestra sociedad y las problemáticas actuales presentadas en forma de injusticia, inequidad y exclusión.

### Referencias bibliográficas

- Alsina, A. (2019). Hacia una formación transformadora de futuros maestros de matemáticas: avances de investigación desde el modelo Realista-Reflexivo. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 60-79. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.05>
- Alvis, J., Aldana, E., & Sepúlveda, O. (2022). Configuración de un ambiente de aprendizaje: una mirada desde la educación matemática crítica. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 15(1), 125-149. <https://doi.org/10.15332/25005421.6460>
- Amaris-Ruidiaz, P. (2021). Entre líneas y enunciaciones: flaneur en la Educación Matemática Crítica en Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 14(1), 15-34. DOI:10.22267/relatem.21141.80
- Benavides, C., & Ruiz, A. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 4(2), 62-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8245583>
- Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/8692>
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Cali: Universidad del Valle; Instituto de Educación y Pedagogía. Traducción de Perry, P.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. La Muralla.
- Borba, M. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, (108), 385-400. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10043-2>
- Chávez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista internacional de investigación en ciencias sociales*. 8(1), 141-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526>
- Coles, A., & Helliwell, T. (2023). The role of mathematics teacher educators in preparing teachers of mathematics to respond to global challenges within their classrooms. *London Review of Education*, 21(1), 1-13. <https://doi.org/10.14324/LRE.21.1.02>
- D' Ambrosio, U. (2018). Etnomatemática, justicia social e sustentabilidade. *Estudos avançados*, 32(94), 189-204. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0014>
- Deroncele-Acosta, A., Nagamine-Miyashiro, M., & Medina-Coronado, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 532-546. <https://maestrosociedad.uo.edu.co/index.php/MyS/article/view/5220>

- Engel, J., Ridgway, J., & Weber, F. (2021). Educación Estadística, democracia y empoderamiento de los ciudadanos. *Revista Paradigma*, 42(1), 1-31. <http://funes.uniandes.edu.co/23674/>
- Ernest, P. (2010). The scope and limits of critical mathematics education. En Skovsmose, O. *Critical Mathematics Education: Past, Present and Future*. [https://doi.org/10.1163/9789460911644\\_007](https://doi.org/10.1163/9789460911644_007)
- Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EMA*, 7(2), 127-170. <http://funes.uniandes.edu.co/1151/>
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Editores S.A.
- Giroux, H. (1989). *Schooling for democracy: Critical pedagogy in the modern age*. Routledge.
- Giroux, H. (2019). Hacia una pedagogía de la esperanza educada bajo el capitalismo de casino (Trad A. Micán). *Pedagogía y Saberes*, 50, 153-158. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6765510>
- Giroux, H., Neut-Aguayo, P., & Rivera-Vargas, P. (2022). Pedagogies of precariousness in the neoliberal educational order. Insecurity and recomposition of possibilities in the current political-pedagogical context. *Foro de educación*, 20(2), 39-60. <https://dx.doi.org/10.14516/fde.1042>
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine publishing.
- Godoy, M., & Skovsmose, O. (2022). *Landscapes of Investigation. Contributions to critical mathematics education*. Open Book.
- Greer, B., & Skovsmose, O. (2012). Seeing The Cage? The Emergence of Critical Mathematics Education. En O. Skovsmose & B. Greer (Eds.), *Opening the Cage* (pp. 1-19). SensePublishers.
- Jiménez, A. (2002). Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: (re)significação e reciprocidade de saberes. *Tese de Doutorado*. Campinas (São Paulo - Brasil): FE/Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Orientador: Prof. Dr. Dario Fiorentini. <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253213>
- Jiménez-Espinosa, A. (2019). La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 121-134. <https://10.19053/20278306.v10.n1.2019.10016>
- Jiménez, A. (2020). Desafíos de la investigación en educación Matemática. *Praxis y Saber*, 11(26), e11419. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.11419>
- Jiménez, A., Font, V., Suárez, Z., Díaz, M., Leguizamón, J., Álvarez, A., Calle, E., Sánchez, A., Breda, A., & Morales, L. (2022). *Hacia la transformación de la clase de matemáticas: algunas perspectivas*. Editorial UPTC.
- Licenciatura en Matemáticas. (2016). Proyecto Académico Educativo PAE. UPTC Tunja.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage

- Mancera-Ortiz, G., Camelo-Bustos., & Araujo, J. (2022). Paradigma crítico de investigación y modelación matemática: transformaciones que desafían condiciones de vulnerabilidad social. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 383-408. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12393>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Ministerio de Educación Nacional.
- Sánchez, B., & Torres, J. (2009). Educación Matemática crítica: un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los ambientes de aprendizaje. Comunicación presentada en 10° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/708/>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Una empresa docente.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2000). Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy. En B. Atweh, H. Forgasz, y B. Nebres (Eds), *Socio-cultural aspects of mathematics education: An international research perspective*. Londres: Erlbaum.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2007). Educación matemática y justicia social: hacerle frente a las paradojas de la sociedad de la información. En J. Giménez, J. Díez-Palomar y M. Civil (coords.) *Educación matemática y exclusión* (pp. 45-61), Barcelona: Graó.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En Valero, P., Skovsmose, O (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 1-23). Una empresa docente.
- Skovsmose, O. (2014). Critical Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 116-120). Springer Netherlands.
- Skovsmose, O. (2022). Concerns of Critical Mathematics Education and of Ethnomathematics. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 365-382. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-13713>
- Souza, F., Pletsch, M., & Batista, G. (2019). A formação de professores-pesquisadores em Educação Especial durante a ditadura no Brasil. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27(63), 1-24. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.27.4566>
- Stephan, M., Register, J., Reinke, L., Robinson, C., Pugalenti, P., & Pugalee, D. (2021). People use math as a weapon: critical mathematics consciousness in the time of COVID-19. *Educational Studies in Mathematics*, (108), 513-532. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10062-z>
- Torres-Duarte, J. (2022). Miradas críticas en la educación matemática. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 321-342. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12090>



Valero, P. (2012). Perspectivas sociopolíticas en la educación matemática. En P, Valero., & O, Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 195-216). Una empresa docente. <http://funes.uniandes.edu.co/2008/>

Varona, F. (2020). Ideas educacionales de Paulo Friere. Reflexiones desde la educación superior. *MediSur*, 18(2), 233-243. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2020000200233](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000200233)