

**5**

**CAPÍTULO  
CINCO**



## **Visión histórica y epistemológica de la Educación Matemática Crítica.**

**Omaida Sepúlveda Delgado**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Grupo de investigación Álgebra y Análisis Uptc.  
omaida.sepulveda@uptc.edu.co

**Edwin Holman Díaz Abahonza**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Grupo de investigación Álgebra y Análisis Uptc.  
edwinholmandiaz@gmail.com

*Mientras haya un reino de la necesidad habrá suficiente penuria, también una cultura no afirmativa tendrá el lastre de la transitoriedad y de la necesidad: será un baile sobre un volcán, una risa en la tristeza, un juego con la muerte. En este caso también la reproducción de la vida será una reproducción de la cultura: organización de anhelos no realizados, purificación de instintos no satisfechos.*

Herbert Marcuse, “Acerca del carácter afirmativo de la cultura”, en Cultura y Sociedad, 1967.

### **Introducción**

El estudio del origen, principios y fundamentos de la Educación Matemática Crítica (EMC), como objeto didáctico matemático de estudio, en la perspectiva de Skovsmose y Valero (1999), es importante para proponer desde esta perspectiva, como meta de investigación, el establecimiento de un modelo del Conocimiento del profesor de matemáticas denominado: El Conocimiento Matemático Didáctico Crítico (CMDC)

del profesor de básica Primaria; considerado necesario para el desarrollo de prácticas pedagógicas matemáticas críticas idóneas, al momento de implementar procesos de enseñanza de los objetos matemáticos en la búsqueda del logro de una buena comprensión por los alumnos de básica primaria. En esta dirección, se presenta el estudio de unos significados de la EMC en diversos componentes, y en relación con la descripción de un proceso crítico de enseñanza de las matemáticas en educación básica primaria, especialmente, como propuesta metodológica para la enseñanza de la matemática en regiones especiales de Colombia, como son las zonas rurales, las cuales, como establece la Fundación Compartir (2014), presentan diferencias marcadas en los perfiles y formación de los profesores de estas zonas, lo cual constituye un factor determinante; sin olvidar otros aspectos como los geográficos, sociales, económicos y políticos, que también influyen en la educación en básica primaria de estas regiones (Díaz, 2019).

Un factor que influye en la enseñanza de las matemáticas, surge del estudio de la relación existente con la democracia, que según la propuesta filosófica y didáctica de Skovsmose y Valero (2012), es propuesto como un paradigma para el desarrollo de un conocimiento crítico del profesor y del alumno, que conlleva a transformar la realidad que se vive, es decir, no basta solo con el conocimiento matemático que se plantea en el currículum, sino que este conocimiento del profesor debe ir más allá de solo la enseñanza de los objetos matemáticos sin el estudio de la relación con un contexto. Por tanto, para el desarrollo de la propuesta presentada por Díaz (2019), se reconstruye el camino histórico en la emergencia de la EMC, lo cual permitirá reconstruir los propósitos que fueron dando los diversos enfoques que contribuyeron al desarrollo de la propuesta filosófica, y con el fin de establecer unas configuraciones en el marco del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), las cuales permiten caracterizar la práctica pedagógica enmarcada en la EMC.

## **Génesis de la EMC**

En la búsqueda de una perspectiva democrática para la enseñanza de la matemática, que la haga accesible a todos y que tenga presente el estudio de las necesidades de los sujetos, donde se integre la cotidianidad

y las tecnologías contemporáneas, se llegó a identificar como corriente orientadora para la puesta en marcha de los procesos de enseñanza y aprendizaje a la EMC, la cual propone, entre otros aspectos, resaltar el valor del contexto subjetivo como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En particular, es tratar de realizar una adaptación o transposición de este contenido disciplinario al contexto, según las propuestas de Boisvert (2004), en relación con la formación y desarrollo de pensamiento crítico (Boisvert, 2004). El estudio de la relación entre la educación matemática y la matemática, tiene un fin común que para Rico, Sierra y Castro (2000), corresponde al estudio de los sistemas del conocimiento y de instituciones, con el propósito social de fomentar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

La EMC, se considera una corriente filosófica dentro de la investigación en didáctica de las matemáticas, que se aboca al estudio de la matemática y la educación matemática desde una perspectiva en la que se destaca su rol en la sociedad, así como su relación con la justicia social, la equidad y la democracia (Skovsmose y Valero, 1999). Skovsmose y Valero (2012), establecen la EMC como una perspectiva que privilegia la conceptualización del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y la investigación, como prácticas sociopolíticas, las cuales se sustentan en la democracia. Por tanto, la EMC recalca el hecho de que las matemáticas no son simplemente una materia que debe enseñarse y aprenderse, sin importar si los procesos de aprendizaje se organizan de acuerdo con los principios de los enfoques constructivistas o socioculturales del aprendizaje (Skovsmose y Valero, 1999). La educación matemática, al estar relacionada con los procesos del conocimiento y la sociedad, constituye un área de las matemáticas que está en contacto con distintas áreas de las ciencias sociales, como la sociología, la psicología y la filosofía. Esta relación puede profundizarse para crear lazos intrínsecos y fomentar la aparición de teorías propias en aspectos específicos que permiten abordar las diferentes problemáticas que se presentan en la enseñanza de la matemática (Rico et al. 2000). Bajo esta perspectiva, se presentan y analizan los orígenes de la EMC, desde sus inicios, hasta llegar a la visión de Skovsmose y Valero (2012), para identificar los significados que se deducen de cada momento de estudio (Díaz, 2019).

## **Periodo cero: Teoría Crítica Clásica: filosofía de la libertad (1847-1930)**

El concepto de Crítica tiene sus orígenes en la obra de Kant (1788): *Critique of Pure Reason* -Crítica a la razón pura-, en la cual se explican las condiciones generales y trascendentales para obtener cierto conocimiento basado en las realidades presentes de cada individuo. Estos *juicios a priori* son necesarios y universales, su verdad es conocida independientemente de la experiencia, inclusive es previa a la misma y, en última instancia, condición de posibilidad de la experiencia; como las matemáticas; pero también se da importancia a los *juicios a posteriori*, que constituyen el conocimiento sobre hechos particulares y contingentes. Es así como Kant (1788) sostiene que los principios científicos y matemáticos son conocimientos sintéticos a priori, por ejemplo, el hecho que  $7+5=12$ , es un juicio a priori porque es una verdad necesaria y universal, a la vez que es sintético ya que el concepto 12 no está contenido en el sujeto  $7+5$ .

En esta dirección, Marx y Engels (1847), hacen una interpretación materialista de la noción de crítica presente en la obra de Georg Wilhelm Hegel (1821). En la visión de Marx, la crítica, debe tratar de aclarar las condiciones políticas y económicas del desarrollo de las ideas, para evitar la explotación de las clases dominantes. Hegel (1821) fue consciente de que una pedagogía mal enfocada o aplicada en ciertos casos, podía tener efectos contraproducentes y hasta desastrosos, por tanto, propone una educación pública financiada por el estado para que sea una herramienta que genere un cambio social, y evite que no sean solo los burgueses los que pueden acceder a ella. Esta crítica estaba relacionada con la abolición de la esclavitud, el proletariado y la burguesía, y con la capacidad de que los hombres (o ciudadanos) vivan libres y piensen en su futuro combatiendo el presente.

Se puede determinar que la libertad era un principio en este momento histórico, dicha libertad se basaba en la búsqueda de la equidad de clases sociales, pero se resalta el hecho de los cambios que se presentaron a nivel mundial en el sistema político, económico, derivados de la Revolución Francesa, Revolución Industrial, y de la inestabilidad de los gobiernos, lo que permitió que emergieran planteamientos críticos a los sistemas capitalistas presentes. Por tanto, fue necesario el planteamiento de sistemas

donde la libertad se estableciera como un principio y que los ciudadanos fueran los principales actores del desarrollo. Este planteamiento fue la piedra angular de una nueva propuesta después de las revoluciones Industrial y Francesa, donde se fundamentaron cambios sociales y se propiciaron movimientos emancipatorios de acuerdo con la ideología marxista, reconociendo la libertad individual que favorecía a la persona en concreto, pero siempre en perjuicio de la mayoría de la población. La verdadera libertad era posible sólo por medio de la eliminación de la clase explotadora. El éxito de la revolución consistió en el anuncio de una nueva era de la libertad del hombre (Hegel, 1821).

Estos cambios dieron pie al planteamiento de la búsqueda de la emancipación como un principio para nuevos autores, propiciando la conformación de la Escuela de Frankfurt, a principios del siglo XX. Se resaltan, de igual forma, los fenómenos mundiales presentes en este siglo, los cuales motivaron cambios en el orden global. Uno de ellos, la Primera Guerra Mundial, la cual tuvo como una de sus secuelas la conformación de ideales patrióticos en grupos radicales franceses, los cuales motivaron, la Segunda Guerra Mundial. Estos conflictos fueron trascendentales y motivaron a personajes que tenían el ideal de la búsqueda de un cambio social o la emancipación como un eje transformador de la sociedad; a esta filosofía se la denominó *La Teoría Crítica*, la cual fue una escuela de pensamiento e investigación unificada, pero que aún en ese momento o período, se puede decir que carecía de planteamientos que pudieran mediar entre la reflexión filosófica, la investigación empírica y los grupos de teóricos.

### **Periodo uno: escuela de Frankfurt (1931-1949)**

De acuerdo con los cambios presentados en las sociedades a comienzos del siglo XX, aparece un periodo de transición del “*periodo cero*” (Teoría Crítica Clásica) al desarrollo y consolidación de una Teoría Crítica con la Escuela de Frankfurt, debido a las realidades presentes de la época, en la cual en Europa se realizaban cambios en la industria y el desarrollo de la tecnología en las fábricas y, de igual forma, se establecía la consolidación de estados después de las conquistas o cruzadas de los imperios, propiciando guerras como la Primera y Segunda Guerra Mundial. Estos eventos originaron nuevos cambios políticos, económicos, sociales y

religiosos sobre la sociedad, afectando los procesos educativos de las naciones, cambiando el sentido de la educación, pasando de un interés técnico con un enfoque empírico-analítico a un interés emancipatorio con un enfoque crítico social (Grundy, 1987).

Durante este periodo (1931-1949), el interés de la educación toma un rumbo diferente en razón de los acontecimientos sociales, políticos y económicos que se desarrollan. La teoría crítica, originalmente se definió en oposición a la teoría tradicional. Los autores de la teoría crítica, Benjamín Walter (1921), Max Horkheimer (1931), Herbert Marcuse (1941), y Theodor Adorno (1966), parten de la asunción de que tanto los objetos observados como los objetos observadores de la ciencia estaban constituidos socialmente y, por tanto, debían ser analizados e interpretados dentro de su contexto histórico-social (Günter, 2011), guiados por sus objetivos interdisciplinarios, metodológicos y por su teoría materialista; así identificaron y criticaron mecanismos, estructuras y relaciones que impedían al hombre alcanzar su potencial, en contra de las prácticas de exclusión: inicialmente, defendieron una organización razonable del proceso del trabajo, para luego defender la protección del *Lebenswelt* (mundo de la vida) contra las incursiones de los destructivos imperativos burocráticos y económicos (Günter, 2011).

En este camino empieza a adquirir una connotación el término de crítico, y adquiere más importancia con su aplicación. En la Teoría Crítica, como la presentan Benjamín Walter (1921), Max Horkheimer (1931), Herbert Marcuse (1941), y otros pensadores que propiciaron la creación de escuelas como la de Frankfurt, cuyo fin fue la búsqueda de la emancipación como su principal objetivo, se propone la creación de una teoría unificada que promueva cambios sociales, económicos y políticos. Para establecer dichos cambios, Benjamín (1921) escribe: '*Para una crítica de la violencia*', donde establece que la violencia se origina cuando causas efectivas intervienen en una relación social y pueden ser catalogadas como legales o éticas. Es aquí donde se le da importancia a los fenómenos sociales que afectan o motivan cambios a partir de las realidades presentes. Ello se comprueba, sobre todo, en la lucha de clases, bajo la forma de derecho a la huelga, oficialmente garantizada a los obreros. Estas ideas se basaban en la filosofía marxista. Sus trabajos fueron compartidos con

su amigo Theodor Adorno, quien posteriormente propone su teoría en la década de los sesenta.

De igual forma, Horkheimer (1931), en su discurso, manifiesta que la interdisciplinariedad debía incluir a la filosofía, sociología, economía, historia y psicología, para interpretar la vida social con el fin de encontrar oportunidades para hacer una mejora radical al *sistema político y educativo de Alemania*, lo que se conformó como una teoría del capitalismo tardío totalitario. Ante esta situación, fue necesario incluir a la filosofía en la formación de los ciudadanos como cátedra obligatoria, para que se relacionara con el Instituto de Investigación Social, para entender los fenómenos sociales y llegar a vislumbrar sociedades del futuro con mejores condiciones de vida. Horkheimer (1931), dio las primeras puntadas para conformar la *Escuela de Frankfurt*, con investigaciones que estaban enfocadas en tres áreas: la primera fue la economía política, basada en el comunismo soviético para abordar el término *capitalismo de estado*, el cual es un análisis económico del capitalismo; la segunda, fue el *desarrollo del individuo* como fuerza de trabajo para el proletariado; y la última era la *cultura*, como una fuerza de cambio social. En este mismo sentido, esta teoría recibió apoyo de Herbert Marcuse (1941) y Theodor Adorno (1966).

En 1941 Marcuse, publica '*Reason and Revolution*', (Razón y Revolución). En esta obra, pretendía rescatar a Hegel de las interpretaciones conservadoras de su pensamiento, lo que incide en el potencial crítico y emancipatorio de la dialéctica transformada en Teoría de la Sociedad (Esteban, 2014). Herbert Marcuse, marca el vínculo intrínseco entre libertad y razón. Su obra es una confrontación con el pensamiento de Hegel a la luz del surgimiento, en el siglo XIX, de las diversas corrientes de Teoría Social, desde la sociología positivista hasta las formas de Teoría Dialéctica de la Sociedad, las cuales pusieron las bases de la Teoría Crítica. En su libro: '*El hombre unidimensional*', publicado en 1964, motiva a los movimientos izquierdistas estudiantiles de los años 60. Para Marcuse, el régimen capitalista debía ser derribado y transformado en el capitalismo avanzado, generando a través de los estados de bienestar, una leve mejora en el nivel de vida de los obreros, pero que fue insignificante a nivel real (Esteban, 2014). Además, en este periodo, un aporte teórico que da los cimientos a la Teoría Crítica es el proporcionado por los argumentos

de Adorno y Horkheimer (1947), cuyos trabajos se profundizaron en el exilio al tener que salir de su país con un régimen nacional-socialista.

Su trabajo de la '*Ilustración Dialéctica*', el cual fue escrito con Max Horkheimer durante el exilio en Los Ángeles (EE.UU.), en 1944, pero publicada en 1947 en una pequeña editorial de Ámsterdam llamada Querido Verlag, presentó el objetivo teórico de la obra, reflejado en su prólogo: "Lo que nos habíamos propuesto era nada menos que comprender por qué la humanidad, en lugar de entrar en un estado verdaderamente humano, se hunde en un nuevo género de barbarie" (p. 51), por lo cual se proponen unas ideas de liberación y de dominación. Para lograr este objetivo eran necesarias unas *abstracciones*, que corresponden a llevar a la realidad lo que se piensa y así combatir el sistema fascista que se vivía en aquella época, dejando un legado para luchar por la *libertad* del yugo *dominante*, organizando a las personas en *Sociedades en Masas* (Adorno y Horkheimer, 1947).

Se puede concluir que, los estudios de la sociología fueron muy importantes en la formulación de nuevos estudios relacionados con las interacciones sociales para formular posibles cambios a futuro, partiendo de la comprensión, análisis de las realidades presentes, como el régimen nacional-socialista que estaba irrumpiendo en toda Europa. Dichos trabajos teóricos fueron fundamentales para acentuar las bases de las teorías que posteriormente propiciaron la educación crítica en la década de los años cincuenta.

### **Desarrollo de la Educación Crítica en Europa y EE. UU. (1949-1975)**

La Educación Crítica tiene sus orígenes después de la Segunda Guerra Mundial, cuando termina el régimen nacional socialista con la toma de Berlín por parte de fuerzas Soviéticas y los aliados. Sin embargo, a pesar de terminar la guerra, se inician procesos sociales, políticos y económicos como consecuencia para restablecer cambios y evitar nuevos conflictos bélicos. Uno de esos procesos fue el *educativo*, vinculando nuevas teorías o nuevos postulados a los procesos educativos, entre ellos el concepto de '*Crítica*', unido a la educación con una concepción emancipadora con enfoque crítico (Grundy, 1987). El educador alemán

Klaus Mollenhauer, en 1959, promueve los orígenes de la Pedagogía Social, para intervenir socio-educativamente una sociedad en crisis, promoviendo la protección juvenil, ejerciendo una gran influencia en el desarrollo físico y psíquico de todos los jóvenes; para ello, fue necesario hacer un análisis de la sociedad y de la educación, proponiendo estrategias que dieran respuesta a la interrogante: ¿cómo se puede contribuir a resolver los conflictos planteados en sus ámbitos comunes? debido a que no se estaba educando bien en la familia (Pérez, 2002). Para ello, se debía tener en cuenta el análisis de los factores económicos, políticos y sociales y la forma como influían en la formación de los ciudadanos. Para Klaus Mollenhauer (1959), la educación tiene relación con asuntos democráticos, por tener relación con la sociedad. Esta relación se puede estudiar desde la *Pedagogía Social Crítica*, cuyo fin es el de ser autónoma, es decir, en su efecto independiente de la iglesia, el estado, la política y los contextos ideológicos que quieren tomar la educación por sí mismos y hacer que sus intereses sean efectivos a través de ellos (Pérez, 2002).

En esta línea de tiempo, Habermas (1961), desarrolla su Teoría Crítica, la cual presenta en su escrito: *Historia y Crítica de la Opinión Pura*, donde expone la teoría de la existencia de distintos tipos de conocimiento que constituyen diferentes intereses, dando gran importancia a las ciencias sociales, debido a que podían desarrollar procesos emancipatorios, los cuales consistían en la revelación al sistema en que viven los ciudadanos, para esto, la educación jugaba un papel determinante, debido a que podía llegar a cambiar el interés técnico, en el cual la educación era un sistema de reproducción del sistema, a un interés emancipatorio, donde la educación cumpliera con la función de transformación social (Grundy, 1987). De igual forma, Habermas, en el año 1981, dio un gran paso más allá de las ideas originales de la Teoría Crítica, al formular una Teoría de la *Acción Comunicativa*. Habermas (1981), observó cómo la nueva concepción de sociedad, estaba integrada por los paradigmas de sistemas y mundo de la vida, además, logró consolidar en su obra una teoría comprensiva de la sociedad y de la comunicación social, para concluir con una Teoría crítica de la modernidad, sugiriendo nuevas vías para reconstruirla. Se establece que Habermas no fue el creador del término: ‘*mundo de la vida*’, ya que este, fue introducido por Edmund Husserl, quién fue el primero que escribió sobre el mundo de vida en

el decenio de 1920, relacionado con el espacio físico donde se realizan acciones, es decir, donde se realiza la práctica.

Para Habermas (1981), la acción comunicativa corresponde a toda acción social orientada al *entendimiento*. Si la acción no es social y está orientada al éxito, se trata de una acción instrumental. La acción comunicativa actúa sobre todas las funciones del lenguaje, su objetivo es el entendimiento e influye sobre los tres mundos: físico, intersubjetivo y objetivo-colectivo. El mundo físico, es el mundo de los objetos físicos o de los estados físicos; el mundo intersubjetivo es el mundo de los estados de conciencia o de los estados mentales, o quizá de las disposiciones comportamentales para la acción; y el tercer mundo es el de los contenidos objetivos de pensamiento, en especial del pensamiento científico, poético y de las obras de arte (Habermas, 1981). Dichos mundos hacen parte del *Mundo de la Vida*, los cuales son objetos de estudio para las distintas ramas de la educación y permiten proponer cambios o modificar cualquiera de estos mundos.

En esta etapa aparecen los aportes de Adorno (1966), quien le da a la educación una posición de  *fuerza social*  y política. En su trabajo '*la Dialéctica Negativa*', sostiene que la primera demanda a la que debe atender la educación es la de evitar que un exterminio como el del holocausto Nazi suceda nuevamente. En este sentido, propone que los aspectos críticos y educativos debían estar en sinapsis para que la educación no se convirtiera tan solo en una transmisión de información (Adorno, 1966). Y en este momento, cuando se integran crítica y educación, se obtiene una visión problemática de la realidad. Solo con la crítica se abre una nueva mentalidad de un realismo sobrevalorado en el que viven las personas, y la única alternativa que quedaba era la de adaptarse, pero la crítica no continúa con esta adaptación, sino que cambia y transforma la realidad; es así como la educación debía ser la responsable de la lucha por validar los derechos humanos en cualquier sociedad (Adorno, 1966).

El auge de teorías de mitad del siglo XX, llevó a la aplicación de nuevas ramas de la educación, para comprender, desde diferentes ámbitos, los factores que influyen en los aspectos educativos, estas ramas se denominaron: *Ciencias de la Educación*, que de acuerdo con Zambrano (2004), emergen a partir de 1957 en algunos países de Europa, después de la

Segunda Guerra Mundial. Esto da pie a que se asocien disciplinas para tratar de comprender los fenómenos educativos desde las ciencias sociales y las humanidades. En este camino, el psicólogo Dewey (1975), inicia sus estudios a partir de la concepción del aprendizaje de acuerdo a las ideas previas, es decir, desde aspectos cognitivos de los niños: basados en experiencias vividas, lo cual también forma un saber. Dewey (1975) daba gran importancia a la educación como una herramienta de cambio social, y de esta manera, propone una relación entre la educación y la democracia:

Ya que una sociedad democrática repudia el principio de la autoridad externa, debe encontrarse un sustituto en la disposición e interés voluntarios; estos sólo pueden crearse a través de la educación. Pero hay una explicación más profunda. Una democracia es más que una forma de gobierno; es en primera medida un modo de vida en comunidad donde hay una experiencia comunicativa conjunta. (p. 87).

Para Dewey (1975), la formación del carácter del niño, el programa moral y político, se pueden y se deben trabajar desde la escuela y se puede realizar con un *programa oculto*. No dudaba en afirmar que la *formación de un cierto carácter constituía la única base verdadera de una conducta moral*, e identificó esta *conducta moral* con la práctica democrática. Las personas consiguen realizarse utilizando sus talentos peculiares a fin de contribuir al bienestar de su comunidad, razón por la cual, la función principal de la educación en toda sociedad democrática es la de ayudar a los niños a desarrollar un *carácter*, entendido como el conjunto de hábitos y virtudes que les permitan realizarse plenamente. Por tanto, Jhon Dewey abogaba por una opinión pública plenamente informada mediante la comunicación efectiva entre ciudadanos, expertos y políticos, con estos últimos siendo plenamente responsables ante la ciudadanía por las políticas adoptadas. Estos aportes son referentes educativos que influyen en la aplicación de nuevos métodos para mejorar los procesos educativos en las escuelas y los cambios en los currículos, de acuerdo a las políticas educativas implementadas y a la visión que los gobernantes le den al sistema educativo (Díaz, 2019). Los aportes de Frankfurt, con sus máximos representantes: Benjamín Walter (1921), Max Horkheimer (1931), Herbert Marcuse (1941), y Theodor Adorno (1966), fueron esenciales para la consolidación de la Educación Crítica,

relacionando la educación con los fenómenos sociales en los cuales se desarrollan los procesos educativos, y estudiada desde las áreas de humanidades y de sociología. En este surgir de la educación crítica, se plantea un objetivo, el cual era evitar catástrofes sociales para las nuevas generaciones, acompañando desde perspectivas diferentes de aproximación a la realidad en que se vive. Este enfoque de Educación Crítica, fue apoyado por la Teoría Crítica Clásica, con representantes como Emanuel Kant y Georg Hegel, con criterios utópicos de sus teorías, que fueron la base de la Pedagogía Alemana después de la Segunda Guerra Mundial, estableciendo como producto la Educación Crítica, la cual tenía como objetivo, la lucha por la ilustración y la libertad de las clases populares de su país en contra de la opresión (Pérez, 2002).

De acuerdo con los nuevos intereses de la educación, Grundy (1987) afirmaba que esta planteaba nuevos retos, lo cuales tenían un fin emancipatorio, buscando la transformación social. Fue así como de los estudios teóricos iniciaron a surgir nuevas teorías desde las diferentes disciplinas. Estos cambios iniciaron en Europa, y llegaron a Latinoamérica, donde se encontraba uno de los teóricos más representativo: el brasileño Paulo Reglus Neves Freire, con la Pedagogía Crítica, lo cual dio paso a un nuevo enfoque en educación.

### **Periodo dos: la Pedagogía Crítica en Latinoamérica: escuela de Paulo Freire (1969-1990)**

La Escuela de Paulo Freire plantea *la Pedagogía Crítica*, la cual proporciona grandes aportes a la Educación Matemática Crítica. Esta tiene un interés emancipatorio en el contexto latinoamericano. En la obra de Freire (1969) *La Educación Como Práctica De Libertad*, considerada en el contexto de la Pedagogía Crítica, se plantea la educación y la enseñanza como herramientas de cambio social, donde estas partes deben construir sociedad desde la conciencia de los problemas sociales que se viven a diario y afectan de manera directa e indirecta a las aulas de clase. Freire (1969), plantea que la educación en cada país debe convertirse en un proceso político; cada sujeto hace política desde cualquier espacio donde se encuentre y el aula de clase no puede ser indiferente frente a este proceso. Para el proceso crítico de la educación, se debe construir el conocimiento desde las diferentes realidades que afectan a los dos

sujetos políticos en acción, aprendiz y maestro. En esta visión, para Freire (1972) la educación es un quehacer político, para, de esta manera, formar nuevos ciudadanos libres con un criterio y con amor a lo público. Igualmente, dio gran importancia a la matemática, en particular en los primeros niveles de educación, considerando que los contenidos eran inadecuados desde el punto de vista de la dificultad, desvirtuados de la cotidianidad del docente, cuestión que les impide apreciar el valor verdadero de la matemática y llegar a los estadios de la abstracción. Por tal razón, la educación es opresora en los primeros niveles donde se impone una matemática rigurosa, estricta y abstracta, como series numéricas sin sentido, que están desligadas de las actividades cotidianas del niño y de sus juegos, y como consecuencia, la educación en la universidad presentaba la misma línea de opresión. Por tanto, la matemática no es neutral a lo que sucede en la sociedad y, por tanto, esta debía ser parte de ella (Freire, 1972).

En esta perspectiva, Freire, McLaren y Giroux (1988), en el libro: *‘Los profesores como intelectuales, Hacia una Pedagogía Crítica del Aprendizaje’*, proponen que la escuela debe formar ciudadanos críticos, preparados para correr riesgos, desafiar y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia en la sociedad en general y que la escuela se constituye en esferas públicas democráticas, donde la participación ciudadana es fundamental para el desarrollo de una nación. Freire et al. (1988), planteaban: “enseñar a los estudiantes a pensar críticamente, a afirmar sus propias experiencias y a comprender la necesidad de luchar individual y colectivamente por una sociedad más justa” (p. 50), es decir, se da un gran protagonismo al maestro, porque es un integrante de los sujetos que intervienen en los procesos educativos y, en su praxis, puede llevar al estudiante a despertar habilidades críticas. En esta dirección, la educación matemática, no solo debe tener objetivos de reproducción de contenidos, sino que debe tener una dimensión política, como parte esencial en su enseñanza; para lograr esto, plantean: la alfabetización, como la principal estrategia (Freire et al., 1988). Esta *alfabetización*, significaba potenciación, la cual puede desarrollar condiciones para que los seres humanos se ubiquen en la historia, y reconozcan su posición en la sociedad para participar en ella.

La alfabetización propuesta por Freire (1981) presenta tres componentes: a) Palabra generadora: los animadores escogían una palabra relacionada con la vida cotidiana de los alfabetizandos, esto para descomponerla en sílabas que eran recombinadas por los alfabetizandos para formar nuevos grupos silábicos y luego nuevas palabras. Era importante que estas palabras generadoras tuvieran algún tipo de relación con la vida de los alfabetizandos, esquivando parcialmente el peligro de que el proceso de alfabetización se convirtiese en simple dominación letrada. b) Codificación o representación de la realidad en la que viven los alfabetizandos: a veces se refería a una parte de esa realidad, y otras a su totalidad. Una posible codificación de la palabra pesca podía ser una fotografía de un barco pesquero faenando, otra podía ser la palabra árbol representando todo tipo de árboles. c) Descodificación: se analiza la codificación dando paso a leer la realidad y analizarla críticamente. Así, y través del debate auspiciado por los animadores culturales, el alfabetizando podía leer y escribir, pero sobre todo leer su realidad e intervenir, o inscribirse en ella. A través de este proceso, que por su naturaleza crítica debía adaptarse al contexto cultural y social en el que se llevase a cabo el proceso, los alfabetizandos alcanzaban no sólo un cierto nivel de alfabetización que podría irse afinando en el futuro, sino también un grado de concientización de su lugar en el mundo y entre aquellos que le rodean (Freire, 1981), un primer paso hacia la libertad contra el autoritarismo e ideologías del momento, que convirtió el pensamiento de Paulo Freire en un testimonio tan necesario entonces como ahora. Este principio toma una gran importancia en la enseñanza de ciertas áreas específicas, entre ellas la matemática, para lo cual sirvió de inspiración a la nueva era de la Educación Crítica y la relación con la matemática.

### **Período tres: Etnomatemática (1984)**

Ante la necesidad de encontrar respuestas al problema de la comprensión de los procesos de enseñanza que se presentan en la práctica social, se presenta otro enfoque en el que se apoya la EMC. Corresponde a la propuesta del brasileño Ubiratan D´Ambrosio, la cual surge de la necesidad de reflexionar sobre el papel de las matemáticas y su influencia en la práctica de ciertos grupos culturales, quienes la utilizan de acuerdo a un conocimiento empírico que ha sido transmitido por generaciones (D´Ambrosio, 1985;1986). D´Ambrosio (1997), relaciona la matemática

con la antropología al estudiar las matemáticas de los grupos étnicos. Esta *Etnomatemática*, nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado. Es decir, las matemáticas, con su metodología de investigación, no logran capturar los aspectos socioculturales, que circundan el desarrollo matemático de las personas. De otra parte, la antropología, a pesar de ser una disciplina enfocada en el estudio de la cultura, a menudo se encuentra limitada por su escasa formación en matemáticas, lo cual le impide reconocer los conceptos matemáticos presentes en la vida cotidiana de las comunidades (Blanco, 2006). De aquí que, la Etnomatemática mantenga una relación simbiótica de las matemáticas con la antropología, desarrollando su propia metodología de investigación y una teoría propia (Blanco, 2017). D´Ambrosio (2008) parte desde el estudio etimológico *etno* como un ambiente natural, social, cultural e imaginario; *matema* entendido como aprender, explicar, lidiar, y conocer; y *tica* como los modos, estilos, técnicas y artes. Esto hace referencia a que le Etnomatemática presenta diferentes dimensiones del ser humano y sus diferentes interacciones con el contexto. Estas dimensiones son recopiladas en: conceptuales, histórica, cognitiva, educativa, política y epistemológica (D´Ambrosio, 2006), las cuales son necesarias para desarrollar un conocimiento matemático a partir del estudio de las prácticas sociales, en el cual se desarrolla ese conocimiento.

Las dimensiones de la Etnomatemática son los ejes fundamentales de la teoría de D´Ambrosio (2006), para tener una práctica idónea. Dichas dimensiones se caracterizan por: a) La dimensión conceptual: que define a la Etnomatemática como un programa de investigación en filosofía e historia de la matemática, con muchas implicaciones pedagógicas, donde cada individuo presenta su propia realidad. (Blanco, 2006). b) Dimensión histórica: para Blanco (2017), corresponde al estudio histórico de la educación y del momento cultural que viven los jóvenes y los cambios que debe tener el currículo escolar para atender esos cambios. c) Dimensión educativa: D´Ambrosio (2006) contempla hacer de la matemática algo vivo, aportando con situaciones reales en el espacio y tiempo, a través de la crítica. Al lograrlo se pueden explorar las raíces culturales y se práctica la dinámica cultural. d) Dimensión política: “hacer de la matemática una disciplina que preserve la diversidad y elimine la desigualdad discriminatoria” (D´Ambrosio, 2006, p. 52). e) Dimensión cognitiva: la

Etnomatemática permite analizar los procesos de aprendizaje y analizar las lógicas del conocimiento matemático (Blanco, 2017). f) Dimensión epistemológica: esta dimensión le permite estudiar la naturaleza de las matemáticas, para entender la existencia de los diferentes juegos de lenguaje y formas de vida, como a su vez las gramáticas que le dan el sentido al conocimiento matemático como producto de una práctica social (Blanco, 2017).

Esta perspectiva de la matemática de D´Ambrosio (2006), tiene unas bases sólidas para ser estudiadas con una metodología establecida que permite realizar un estudio de acuerdo a los parámetros de la Etnomatemática, para analizar los fenómenos que ocurren en las prácticas de ciertos grupos culturales con el fin de comprenderlos, preservarlos y reproducirlos. Es así como la Etnomatemática, con una metodología definida y unas teorías aprobadas, han sido de vital importancia para que la EMC, fundamente sus objetivos, para proponer un marco filosófico y acentuar las bases de futuras investigaciones, donde se busca plantear un marco metodológico que soporte sus postulados. Por tanto, la Etnomatemática, tiene un papel fundamental en las nuevas perspectivas en educación matemática desde la década de los noventa, donde se propiciaron espacios para la investigación en nuevas ramas para mejorar los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Por tanto, se conjetura que este periodo no tiene una fecha final establecida, debido a que han surgido nuevas investigaciones en este campo en distintos países que han llevado a fortalecer la teoría de la Etnomatemática.

### **Periodo cuatro: Educación Matemática Crítica en la visión de Skovsmose (1994)**

De acuerdo con los aportes presentados como referentes que permiten introducir nuevas alternativas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en Estados Unidos, la profesora Marilyn Frankenstein (1983), propone en su libro: *Educación Matemática Crítica: Una aplicación de la epistemología de Paulo Freire* una teoría con la premisa que todos pueden aprender matemáticas de una manera no opresiva, que pueda servir para interpretar las experiencias cotidianas. Las nociones de antirracismo, antisexismo y antiimperialismo tienen un lugar especial en esta propuesta, con el fin de ayudar al desarrollo de una nación con

principios democráticos, económicos y políticos. Se basa en la teoría de la Educación Crítica de Paulo Freire, quien *reinventa* en el contexto un plan de estudios de matemáticas para adultos de la clase trabajadora urbana (Freire, 1972), para explorar como llevar a cabo sus planteamientos desde el área de matemáticas, para hacerla operativa, y desarrollar un conocimiento matemático que permita la lucha por un cambio social liberador en una avanzada sociedad tecnológica. Con los aportes de Marilyn Frankenstein, se puede hablar concretamente de EMC como un término ya definido y con el objetivo claro de relacionar la matemática con el contexto político, acción que puede realizarse desde las aulas. Estos aportes fueron esenciales para empezar un nuevo campo de investigación, el cual tenía como objetivo, estudiar o comprender la relación de la educación matemática con aspectos políticos; este principio es inspiración para Vithal (1992), quien muestra que el concepto de Etnomatemática, tiene que desarrollarse en nuevas direcciones que sirvan como una fuerza progresiva en la educación matemática, pensando en una situación como la de Sudáfrica después del *Apartheid*. Este referente es utilizado para plantear la estrecha relación de la matemática y la política, lo cual puede emplearse para intervenir o actuar en los sistemas políticos de un país con un fin determinado. La complementariedad entre conflicto y diálogo en la educación matemática, permite abrir espacios para una democratización con crítica social, basada en las matemáticas (Vithal y Skovsmose, 2012).

Las matemáticas, operan en una variedad de prácticas culturales y sociopolíticas. Son parte del diario vivir, manejan parte de una racionalidad técnica distribuida a nivel mundial, que se puede analizar en términos de matemáticas en acción en la vida cotidiana de cualquier ciudadano. De acuerdo con los enfoques: de la Teoría Crítica, la Escuela de Frankfurt, Pedagogía Crítica y Etnomatemática, Skovsmose (1980) plantea posibles relaciones entre la matemática y la Pedagogía Crítica, y en su artículo: '*Matematikundervisning og kritisk pædagogik*'. (Enseñanza de las Matemáticas y Pedagogía Crítica), establece que la educación matemática es sincrónica con la Teoría Crítica propuesta por la Escuela de Frankfurt, por lo que propone enseñar matemática y desarrollar un pensamiento crítico en los estudiantes. Los trabajos de Ole Skovsmose en su país Dinamarca, en los años ochenta, fueron la base para sus primeros artículos en inglés publicados en el libro: *Hacia Una Filosofía De La Educación Matemática Crítica*, que sale a la luz en 1994 y es traducido

al español por Paola Valero en el mismo año. En esta mirada, la EMC se relaciona con la *Educación Matemática y Democracia*. Dicha relación es concretada en Skovsmose (1999), para quien la democracia no puede existir sin la competencia crítica de los ciudadanos. Para la educación matemática, esto significa poder ir más allá de asumir que una buena educación matemática, que lleva a la apropiación del contenido matemático, es intrínsecamente democrática. Es en este sentido, es que la relación entre la matemática y la educación matemática promueven un conocimiento matemático poderoso, en un sentido psicológico, social y cultural (Skovsmose y Valero, 2012). Esta propuesta, permitió replantear la investigación y la forma de comprender los fenómenos de la educación matemática, sus problemáticas y las relaciones existentes entre la educación matemática, la sociedad, la democracia y la justicia social. Como consecuencia, la EMC, desde sus comienzos, se fundamentó en la sociedad como eje de estudio de la matemática, y en las implicaciones de las matemáticas como parte de las prácticas pedagógicas.

Aguilar y Zavaleta (2012), encuentran una relación directa entre estos dos conceptos de Educación Matemática y Democracia: en primer lugar, la educación matemática puede proporcionar a los estudiantes habilidades matemáticas para analizar críticamente su entorno social, y para identificar y evaluar los usos correctos e incorrectos de las matemáticas en la sociedad; el segundo enlace, se relaciona con el hecho de que la educación matemática que reciben los estudiantes en el aula puede promover o inhibir valores y actitudes esenciales para construir y sostener sociedades democrática; el tercer enlace es el reconocimiento que la educación matemática puede funcionar como un tipo de filtro social que restringe las oportunidades de desarrollo y participación cívica de algunos estudiantes (Sánchez y Molina, 2012).

La *Educación matemática* y la *democracia*, tienen una relación directa, la cual se basa, muchos países del mundo, en erradicar el analfabetismo. Países como Dinamarca enfrentan las dificultades educativas de los países postindustrializados, estos problemas tienen que ver con la provisión de una educación que pueda sustentar la participación de los ciudadanos en una sociedad donde las decisiones tomadas por los dirigentes se hacen cada vez más complejas. En este contexto, el papel de las matemáticas es fundamental para el desarrollo económico, social, político, y educativo

de una nación, por tal razón, se presentan nuevas alternativas, y la EMC es una de ellas, basada en teorías que nacen de las nuevas relaciones existentes en la enseñanza de las matemáticas como una actividad social, lo que permite que aparezcan nuevas necesidades, donde la educación matemática debe desarrollar mecanismos innovadores que permitan ir de la mano con el desarrollo de la sociedad y estar a la vanguardia de dichas necesidades, permitiendo entablar relaciones intrínsecas (Skovsmose y Valero, 1999).

Según los argumentos expuestos en este apartado, los aportes de los diferentes teóricos han contribuido a que la educación matemática abarque nuevas necesidades para la enseñanza de la matemática, teniendo presente que es una práctica social y por tanto es de su competencia solucionar, explicar, comprender y responder a las diferentes problemáticas que surgen dentro de una sociedad, entre ellas, el estudio de la relación de la matemática con la política, como producto de una práctica social. Es así como desde la Teoría Crítica Clásica, pasando por diferentes enfoques, se llega a la EMC. En este sentido, se pretende presentar un aporte teórico para comprender, explicar, analizar, interpretar, y proponer nuevas e innovadoras estrategias, metodologías y teorías que ayuden a comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática (ver diagrama No. 1); sin embargo, la EMC es una teoría que tiene un interés emancipatorio, que busca a través de la relación existente entre la educación matemática y la democracia un cambio o transformación de la sociedad, donde se encuentren ciudadanos críticos de su realidad (Skovsmose y Valero, 2012).

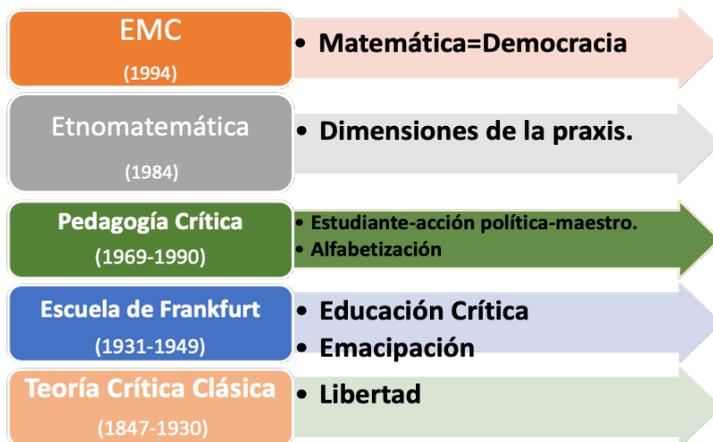


Diagrama No. 1. Evolución de la EMC de acuerdo a los diferentes enfoques teóricos

Fuente: (elaboración propia)

Se puede deducir que la EMC se sustenta en bases teóricas aceptadas por la comunidad educativa y la sociedad en general, porque sus teorías han sido fruto de propuestas compartidas y aceptadas por importantes teóricos, quienes han alimentado diferentes enfoques de acuerdo a sus realidades vividas en un momento histórico y que buscan una mejor sociedad que pueda ser transformada por el pensamiento y acciones del educando y del educador. Dichas teorías han construido los cimientos de nuevas investigaciones en educación, especialmente en educación matemática, permitiendo ampliar nuevos campos investigativos y el estudio de la relación que tienen estos con la educación matemática. En consecuencia, la EMC es fruto de estas innovaciones y de la necesidad de encontrar relaciones entre la educación matemática y los aspectos políticos que ocurren en la sociedad.

## **Propósitos de la Educación Matemática Crítica –EMC**

De acuerdo a la génesis de la EMC, se pueden establecer algunos significados que en su momento fueron los ejes que justificaron las teorías que propiciaron ideales emancipatorios. Dichos significados corresponden a los planteamientos de la Teoría Crítica Clásica, Escuela de Frankfurt, Pedagogía Crítica y la Etnomatemática, y corresponden a los principios formulados en cada enfoque, los cuales se sintetizan en la Tabla 1.

Tabla No. 1. Propósitos de los de los enfoques del desarrollo de la EMC.

Teoría	Propósitos
Teoría Crítica Clásica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El interés de la educación se basa en el desarrollo de habilidades técnicas y prácticas (Grundy, 1987).</li> <li>• Desarrollar la conciencia de la libertad; reconocer tendencias autoritarias, y conectar el conocimiento con el poder y la capacidad de emprender acciones constructivas para evitar clases dominante (Hegel, 1821).</li> <li>• Los hombres son libres, y se debe abolir la esclavitud, el proletariado y a burguesía (Marx y Engels, 1847).</li> </ul>
Escuela de Frankfurt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El interés de la educación presenta un tinte emancipatorio, promoviendo herramientas cognitivas a los estudiantes para entender, comprender y transformar su contexto (Grundy, 1987).</li> <li>• Estudiar las interacciones sociales para comprender la educación y actuar según las necesidades que se presenten en ella (Adorno, y Horkheimer, 1947).</li> <li>• Desarrollar una idea liberal positivista. La emancipación social viene de la mano del progreso social y económico; progreso que, a su vez, se sustenta en el desarrollo de una ciencia objetiva (conocimiento universal).</li> <li>• Promover la protección juvenil, ejerciendo una gran influencia en el desarrollo físico y psíquico de todos los jóvenes, con la Pedagogía Social de Mollenhauer, en 1959 (Pérez, 2002).</li> <li>• Estudiar el <i>mundo de la vida</i> a través del conocimiento científico, poético, subjetivo, intersubjetivo para cambiar los mundos que propone Habermas (1981).</li> <li>• Evitar que un exterminio como el del holocausto Nazi suceda de nuevo, para ello, los aspectos críticos y educativos deben estar en sinapsis para que la educación no se convierta en solo transmitir información (Adorno, 1975).</li> <li>• La educación debe validar los derechos humanos en cualquier sociedad. (Adorno, 1966).</li> <li>• Establecer que las ideas previas que hacen parte de la experiencia vivida son una forma del saber (Dewey, 1975).</li> </ul>

<b>Teoría</b>	<b>Propósitos</b>
Pedagogía Crítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformar la educación, en un proceso político y la escuela debe ser un espacio para ello, y así se construirá un verdadero conocimiento (Freire 1969).</li> <li>• Convertir a la educación en un quehacer político, donde el aprendiz y el maestro interactúan con un criterio libre y con amor a lo público (Freire, 1972).</li> <li>• Defender la capacidad de los estudiantes a pensar críticamente acerca de su situación educativa; esta forma de pensar les permite reconocer las conexiones entre sus problemas individuales, las experiencias y el contexto social en el que están inmersos, además de los principios de una escuela pública para todos, basados en la experiencia y el mundo que cada estudiante posee (Freire 1972).</li> <li>• Hacer una matemática asequible a los estudiantes, para que puedan entender el mundo que los rodea, y evitar así que sea utilizada para oprimir a los ciudadanos (Freire 1972).</li> </ul>
Etnomatemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionar sobre el papel de las matemáticas y su influencia en la práctica de ciertos grupos culturales, los cuales la practican de acuerdo a un conocimiento empírico que ha sido transmitido por generaciones (D´Ambrosio, 1985-1986).</li> <li>• Capturar los aspectos socioculturales que circundan el desarrollo matemático de las personas, para identificar los conceptos matemáticos que circulan en la cotidianidad de las comunidades (Blanco, 2006).</li> <li>• Desarrollar un conocimiento matemático a partir del estudio de las prácticas sociales, donde es desarrollado (D´Ambrosio, 2006).</li> <li>• Caracterizar la práctica pedagógica en dimensiones para describir y comprender las matemáticas que desarrollan los grupos culturales (D´Ambrosio, 2006).</li> <li>• Establecer un marco teórico, con una metodología definida, para describir las matemáticas que existen en las prácticas de grupos diferenciados (D´Ambrosio, 2006).</li> </ul>

Teoría	Propósitos
Educación Matemática Crítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir a la emancipación de la sociedad por medio de una educación enfocada en la transformación de la realidad (Skovsmose y Valero, 1999).</li> <li>• Diseñar e implementar escenarios de investigación con la aplicación de ambientes de aprendizaje, donde la matemática formula espacios de interacción con el mundo real (Skovsmose y Valero, 1999).</li> <li>• Desarrollar habilidades matemáticas, reflexivas y tecnológicas con el uso de ambientes de aprendizaje (Skovsmose y Valero, 2012).</li> <li>• Abolir el paradigma del ejercicio (Skovsmose y Valero, 2012) como única actividad en la práctica pedagógica de los profesores.</li> <li>• Brindar al estudiante (ciudadano), en el aula de clase (microsociedad), herramientas que le permitan transformar su entorno, lo que le permitirá analizar situaciones de la vida real (ambientes de aprendizaje) y no solo situaciones simuladas (paradigma del ejercicio), para llegar a tomar las mejores decisiones; que ayuden al desarrollo de la comunidad o entorno (Skovsmose y Valero, 2012).</li> </ul>

Fuente: (elaboración propia)

En la Tabla No.1, se deducen los propósitos de las escuelas que dieron origen a la EMC, los cuales se convierten en los cimientos de la propuesta de Skovsmose (1994). Estos propósitos ayudan a plantear un marco teórico pensado en el logro de los objetivos con la aplicación de unos ambientes de aprendizaje en el salón de clase de matemática, fomentando la investigación con el uso del conocimiento matemático como un elemento del conocimiento reflexivo que se puede desarrollar en el marco de la EMC.

## Consideraciones finales

El estudio epistemológico de la evolución de la EMC, es necesario para tener aproximaciones de la historicidad, evolución y transformación que han llevado a conformar un marco filosófico en el contexto de la EMC. En este sentido, el estudio evidencia que la EMC contempla bases consolidadas, producto de investigaciones en Didáctica de la Matemática, con el fin de mejorar los procesos que se presentaban en ciertos momentos de la historia. El resultado de este estudio determina unos enfoques teóricos de los cuales se derivan las configuraciones epistémicas en el marco de la EMC. Estas configuraciones son herramientas que permiten la evaluación

de la pertinencia, idoneidad, y adecuación, de elementos en las prácticas operativas de los profesores, porque ellas pueden determinar las bases conceptuales que los profesores utilizan en sus prácticas (White-Fredette, 2009; Charalambous, Panaoura y Philippou, 2009).

Las configuraciones epistémicas, que se derivan del estudio histórico-epistemológico, establecen que la EMC contempla fundamentos epistemológicos que acentúan sus bases teóricas como propuesta filosófica que pueden llevarse a la práctica pedagógica con la aplicación dentro de la dimensión epistémica crítica (conocimiento matemático, reflexivo y tecnológico), también de la dimensión didáctica del modelo del Conocimiento Crítico Matemático y Didáctico (CCMD) propuesto por Díaz (2021), y que brinda unos criterios de idoneidad didáctica, los cuales son los referentes a tener en cuenta para realizar prácticas pedagógicas en el marco de la EMC.

El modelo del CCMD propuesto por Díaz (2021), contempla relaciones entre los elementos de la configuraciones y elementos epistémicos de la Educación Matemática Crítica (EMC) propuesta por Skovsmose (1994). Estas relaciones permiten establecer la pertinencia de la EMC como una alternativa a las nuevas necesidades de la sociedad, al relacionar la enseñanza de las matemáticas con los aspectos sociales y políticos que ocurren en una comunidad (Skovsmose y Valero, 2012). Las relaciones también permiten establecer que la educación matemática es producto de interacciones sociales, lo cual tiene como fuente de estudio al contexto real del profesor, que se constituye en su objeto de estudio, reflexión y análisis (Skovsmose, 1994) para establecer la matemática como un método emancipatorio que promueve un cambio social y de transformación de la realidad.

## **Bibliografía**

- Adorno, T. y Horkheimer, M. (1947). *Dialéctica de la ilustración*. Traducción Sánchez, J. Editorial Trotta. 1998.
- Adorno, T. (1966). *Dialéctica negativa*. Versión en Castellano de Ripalda, J (1975), Editorial Taurus.

- Aguilar, M. y Zavaleta, J., (2012). *On the links between mathematics education and democracy. Journal of The Association for Mathematics Education of South Africa*. Recuperado de: <https://pythagoras.org.za/index.php/pythagoras/article/view/164/264>
- Benjamín, W. (1921). *Para una crítica de la violencia*. Universidad ARCIS.
- Blanco, H. (2006). *La Etnomatemática en Colombia. Un Programa en construcción*. Universidad del Valle.
- Boisvert, J. (2004). *La formación del pensamiento crítico. Teoría y práctica. Pedagogía y educación*.
- Charalambous, C., Panaoura, A., y Philippou, G. (2009). *Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating A teacher education program*. Educational Studies In Mathematics. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/226176148\\_Using\\_the\\_history\\_of\\_mathematics\\_to\\_induce\\_changes\\_in\\_preservice\\_teachers'\\_beliefs\\_and\\_attitudes\\_Insights\\_from\\_evaluating\\_a\\_teacher\\_education\\_program](https://www.researchgate.net/publication/226176148_Using_the_history_of_mathematics_to_induce_changes_in_preservice_teachers'_beliefs_and_attitudes_Insights_from_evaluating_a_teacher_education_program).
- Dewey, J. (1975). *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía*. Tercera Edición. Edición Morata.
- Díaz, H. (2021). *El conocimiento crítico matemático y didáctico de los profesores de básica primaria: un estudio de caso con profesores de zonas rurales del municipio Pasto*. Tesis de Doctorado. Universidad de Nariño.
- D'Ambrosio, U. (1986). *Socio-cultural bases for mathematical education*. Springer Science Business Media New York. Universidad de Campiñas. Brasil.
- D'Ambrosio, U. (1985). *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics*.

- D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics. Link between tradition and modernity*. Rotterdam: Sense Publishers.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa.
- Esteban, J. (2014). *Teoría crítica (1930-1950): de la filosofía social a la interpretación genealógica de la modernidad*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Frankenstein, M. (1983). *Critical mathematics education: An application of paulo freire's epistemology*. The Journal of Education. Recuperado de: [https://www.jstor.org/stable/42772808?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/42772808?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Freire, P. (1981). *La importancia del acto de leer. Congreso Brasileño de Lectura*. Sao Paulo. Brasil. Recuperado en: [https://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/la\\_importancia\\_del\\_acto\\_de\\_leer.pdf](https://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/la_importancia_del_acto_de_leer.pdf)
- Freire, P., Giroux, H., y McLaren, P. (1988). *Los profesores como intelectuales, hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Recuperado de: <http://funama.org/data/PEDAGOGIA%20CRITICA/giroux/Los%20Profesores%20como%20Intelectuales.pdf>
- Freire, P. (1989). *La educación como práctica de libertad*. Editorial Silo XXI.
- Fundación Compartir (2014). *Tras la excelencia docente. Como mejorar la educación para los colombianos*.
- Grundy, S. (1987). *Producto o praxis del curriculum*. Ediciones Morata, S.L.
- Günter, F. (2011). Teoría crítica. *Academia, Revista sobre enseñanza del derecho*, n (17) 67-84.
- Habermas (1961). *Historia y crítica de la opinión pura*. II edición.
- Habermas, J. (1976). *La reconstrucción del materialismo histórico*. Taurus.

- Habermas, (1981). *Teoría de la acción comunicativa. racionalidad de la acción y racionalización social*. Editorial Taurus. Traducido al castellano por Redondo Manuel en 1992.
- Hegel, H. (1821). *Fundamentos de la filosofía del derecho, libertarias/prodhufi*.
- Horkheimer, M. (1931). *La situación actual de la filosofía social y las tareas de un instituto de investigación social*. Traducido por John Torpey, 2009.
- Kant, I, (1928). *Crítica de la razón pura*. Edición Digital.
- Marx, K. y Engels, F. (1948). *Manifiesto comunista*. Editado por elaleph.com, Inglaterra, 2000. Recuperado de: <https://sociologia1unpsjb.files.wordpress.com/2008/03/marx-manifiesto-comunista.pdf>
- Pérez, G., (2002). *Origen y evolución de la pedagogía social. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, Universidad de Educación a Distancia*. Recupera de: <https://www.redalyc.org/pdf/1350/135018332011.pdf>
- Sanches, M. y Molina, J., (2012). *Sobre los vínculos entre la educación matemática y la democracia: una revisión de la literatura*. Journal of the association for mathematics education of south Africa.
- Vithal, R. (1992). *The construct of ethnomathematics, and implications for curriculum Thinking In South Africa*. Tesis de maestría, Facultad de Educación, Universidad de Cambridge, Reino Unido.
- Vithal, R. y Skovsmose, O. (2012). *Mathematics education, democracy and development: a view of the landscape*. Pythagoras.
- Skovsmose, O. (1980). *Forandringer i matematikundervisning*. Gyldendal.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Springer.

Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). *Educación Matemática crítica, una visión sociopolítica del aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de Los Andes. Bogotá.

White-Fredette, K. (2009). *What is Mathematics? an exploration of teachers' Philosophies of mathematics during a time of curriculum reform*. Universidad del estado de Georgia.

Zambrano, L. (2004). *El lugar de la pedagogía en las ciencias de la educación en Francia*. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.