



Génesis y evolución de la matemática moderna en Colombia: una visión general (siglo xx)

Genesis and Evolution of Modern Mathematics in Colombia: an Overview (20th Century)

Alfonso Segundo Gómez Mulett

Programa de Matemáticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia
agomezml@unicartagena.edu.co

RESUMEN • Este trabajo tiene como objetivo presentar maneras y momentos de la inserción de la matemática moderna en Colombia y su evolución a lo largo del siglo xx, dentro del llamado movimiento de la matemática moderna, en los diferentes niveles educativos, considerando antecedentes en el orden mundial y las circunstancias que a escala local llevaron a la inclusión de esta temática en el currículo de matemática. La exposición de los hechos sigue un orden cronológico, implementado a través de una investigación bibliográfica y documental relacionada con otros trabajos sobre el tema y la legislación educativa pertinente. El análisis de contenido realizado sobre los hallazgos determinó que la enseñanza de la matemática moderna se volvió compleja en Colombia porque no existieron condiciones en su favor en el momento en el que se introdujo.

PALABRAS CLAVE: Historia; Currículo; Reformas; Matemática moderna; Niveles educativos.

ABSTRACT • This paper aims to present ways and moments of the insertion of modern mathematics in Colombia and its evolution throughout the 20th century, within the so-called Modern Mathematics Movement, in the different educational levels and considering antecedents in the world order as well as the circumstances that led to the inclusion of this approach to mathematics in the local curriculum. The exposition of the facts follows a chronological order, implemented through a bibliographic and documentary investigation related to other works on the subject and the pertinent educational legislation. The content analysis carried out on the research findings determined that the teaching of modern mathematics became problematic in Colombia because there were no favorable conditions at the time of its insertion.

KEYWORDS: History; Curriculum; Reforms; Modern Mathematics; Educational Levels.

Recepción: noviembre 2022 • Aceptación: noviembre 2023 • Publicación: marzo 2024

Gómez Mulett, A. S. (2024). Génesis y evolución de la matemática moderna en Colombia: una visión general (siglo xx). *Enseñanza de las Ciencias*, 42(1), 145-159.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5845>

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es la extensión de una ponencia sobre la matemática moderna (en adelante, MM) en el bachillerato colombiano y otros escritos relacionados con el tema, que aspira a complementar la historia sobre su discurrir y enseñanza en los diferentes niveles educativos. Bajo estas consideraciones, la investigación tiene por objetivo analizar cómo fue la introducción de la MM en cada uno de los niveles educativos y cuál fue su evolución a través de las reformas curriculares que implementaron el movimiento de la matemática moderna (MMM) —originado en países de Europa y América— basándose en documentos oficiales, textos de estudio y voces de otros investigadores sobre el tema.

Sobre esta cuestión existe una literatura amplia enfocada a mirar cómo fue el desarrollo de este movimiento (Artigue y Gispert, 2007), su relación con encuentros sobre la enseñanza de la matemática (Ruiz, 2007), posturas críticas desde lo pedagógico (Kline, 1992) e investigaciones sobre sus efectos en el currículo de matemáticas (Moon, 1986), entre otros, sin contar trabajos sobre su introducción e implementación en el ámbito iberoamericano.

Para Hayek (1979), entre los iniciadores de la MM puede mencionarse a Galois, quien acuñó la palabra *grupo* en su trabajo sobre la solubilidad por radicales de la ecuación polinómica; Cauchy, que estudia la teoría de permutaciones como sistema conjugado de sustituciones; Lobatchevski, precursor de las geometrías no euclidianas; Cantor, autor de la teoría de conjuntos; Hilbert, constructor de una teoría axiomática para la geometría; y el grupo Bourbaki, exponente de las estructuras matemáticas, cuyo propósito fue presentar la matemática en una obra a semejanza de los *Elementos* de Euclides (Ferro, 2012).

Históricamente, se entiende por MM los desarrollos desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX, caracterizados por la búsqueda de la fundamentación. Para los formalistas, la MM comienza con la axiomatización (Ledesma, 2008); mientras que Kilpatrick (2012) etiqueta con el nombre de movimiento de la matemática moderna aquellas reformas internacionales dadas sobre la enseñanza de la matemática entre 1950 y 1970. En el ámbito colombiano, considerando su didáctica, se entiende por MM aquella cuya enseñanza de contenidos se organiza en torno a la noción de estructura (González, 2008), introduciendo, además, nociones de lógica y teoría de conjuntos, en concordancia con las reformas internacionales señaladas más adelante en este trabajo, derivadas del MMM y la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget.

METODOLOGÍA

En la presentación de hechos y hallazgos se optó por utilizar el análisis documental con el fin de rescatar documentos originales del pasado relacionados con el tema, estableciendo los siguientes pasos: planteamiento de la investigación; recolección de los documentos; depuración de la muestra y clasificación de acuerdo con la información presentada, como normativas, históricos y voces de otros autores; análisis de los documentos; integración de la información; exposición de resultados; y exhibición de conclusiones e inferencias (Picado y Rico, 2011). El análisis de contenido, orientado al estudio objetivo de las ideas, los mensajes y las propuestas de los documentos recolectados para formular inferencias a partir de ciertos datos e informaciones, permitió examinar y elegir documentos precisos para la temática. La exposición se lleva a cabo siguiendo un orden cronológico, para mostrar la evolución de la MM y el progreso del MMM, situándose primero en lo global de manera muy somera para luego enmarcar la información y presentar, finalmente, la inserción en Colombia según los diferentes niveles educativos.

El desarrollo de la temática va de lo general a lo local, del nivel educativo más alto —el universitario— y continuando con el nivel intermedio o secundario hasta llegar al nivel más bajo o nivel primario, siendo fiel al avance histórico del problema. La interpretación de los resultados implicó tener en

cuenta aspectos políticos, curriculares y legislativos, los cuales, al ser integrados, permitieron obtener conclusiones bajo contextos objetivos, relacionando tendencias del MMM. De este modo, se evitó sesgar afirmaciones finales.

MATEMÁTICA MODERNA EN EL MUNDO

En América Latina los comienzos de la MM se sitúan en Argentina, con la presencia de Julio Rey Pastor, profesor de matemáticas en la Universidad de Buenos Aires en 1917, año en el que publica su obra *Elementos de análisis algebraico*, donde hace una exposición de los sistemas numéricos insistiendo en el principio de permanencia de las leyes formales de la aritmética (Español et al., 2012). No obstante, el ingeniero cubano Pablo Miquel Merino había publicado *Elementos de Álgebra Superior* en 1914, texto utilizado para la enseñanza de la matemática en la Universidad de La Habana, donde se hace una aproximación al estudio de las funciones reales desde el conjunto de números *reales*, apareciendo aquí esta última palabra, muy rara entonces en los libros para la enseñanza de la matemática, además de la expresión *conjunto de números conmensurables* (Miquel y Merino, 1914); preparando así el camino para la introducción de nuevos conceptos en la matemática.

Después de la Segunda Guerra Mundial, los años sesenta y setenta constituyeron una época de cambios en la legislación escolar del mundo; para América, y en particular para Colombia, fueron tres las causas a las que se atribuyen estos cambios. En primer lugar, en 1950 se crea la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amelioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM) en Francia; más tarde, en 1957, después de los adelantos en la carrera espacial por parte de la antigua Unión Soviética, en los Estados Unidos de América se replanteó la enseñanza de la matemática para elevar el nivel científico y tecnológico, para lo que se creó en 1958 el School Mathematics Study Group, sociedad que debía hacer las reformas pertinentes en el currículo de matemática para los niveles de enseñanza primaria y secundaria.

En segundo lugar, en 1958 se creó el Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique en Bruselas con el propósito de implementar una reforma para la enseñanza de la matemática, que renovara el contenido y cambiase el método de enseñanza error-acierto por un método interactivo, así como diseñando un currículo que abarcara las edades entre seis y dieciocho años, los niveles de primaria y los de secundaria. La reforma se basó en cuatro pilares: los conceptos fundamentales de la matemática forman parte del conocimiento común; que se emplearan situaciones pedagógicas para que el estudiante pasase gradualmente del conocimiento común al conocimiento matemático; la utilización de estrategias pedagógicas no verbales –como las representaciones gráficas, los colores convencionales, los diagramas y otros–; y el empleo de la pedagogía de la afectividad con la creación de cuentos que lograsen la interacción dinámica en el aula (Sierra, 2008).

La influencia del Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique se propagó rápidamente en el llamado mundo occidental, y una prueba de ello fue la convocatoria del Coloquio de Royaumont de 1959, considerado en este trabajo como la tercera causa de los cambios curriculares que se produjeron en la matemática. El coloquio fue auspiciado por la Organisation Européenne de Coopération Economique (OECE), donde asistieron varios integrantes de la CIEAEM; allí se hizo una fuerte crítica a la geometría euclidiana por parte del grupo Bourbaki, liderado por Dieudonné, y se propuso la primera gran reforma curricular en la enseñanza de la matemática según un modelo estructuralista (Serrano, 1993). El coloquio dividió los trabajos presentados en tres secciones: nuevas concepciones en el campo de la matemática; nuevas concepciones sobre enseñanza de la matemática; y posibles problemas en la ejecución de la reforma (Sierra, 2009). Más tarde, en 1961, la OECE publicó el texto *Un programme moderne de mathématiques par l'enseignement secondaire*, siguiendo las instrucciones de Royaumont (Mattedi, 2008).

En tercer lugar, cabe destacar la realización en Bogotá de la primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM) en 1961, con la financiación de la National Science Foundation de los Estados Unidos de América, como una réplica en América del Coloquio de Royauumont. Precisamente, ambos encuentros estuvieron bajo la dirección de Marshall Stone, quien en ese momento era también presidente de la International Commission on Mathematical Instruction (ICMI); además, la sigla identificadora de la conferencia es parecida a la CIEAEM y ambas reformas se plantearon primero para la enseñanza secundaria y luego, para la primaria.

La CIAEM propuso modernizar la enseñanza de la matemática con base en los conceptos de conjunto y estructura, así como cambiar el método de enseñanza de la geometría en el nivel medio; sin embargo, la propuesta no fue acogida en su totalidad ni por todos los participantes de América Latina, debido a las deficiencias conceptuales presentes en un gran número de docentes. La segunda CIAEM se llevó a cabo en Lima en 1966, donde se trató la problemática del paso del bachillerato a la universidad y la formación de profesores para implementar la reforma propuesta en la primera conferencia.

Las conferencias obedecieron aparentemente en parte al interés de la comunidad europea occidental y de los Estados Unidos por modernizar la enseñanza de la matemática en América Latina, pero debe tenerse en cuenta que a partir de los años sesenta ocurrió un movimiento de reformas paralelas en la enseñanza de la matemática (Vanpaemel y De Bock, 2019), no todas provenientes de los ministerios de Educación, sino de organizaciones de tipo económico que, al conocer el estado de desactualización en el que se encontraba la enseñanza, ven una amenaza para el desarrollo tecnológico e industrial, por lo que deciden intervenir en el sistema educativo para así satisfacer las demandas del capital. Esto último se afianzó tras el programa Alianza para el Progreso (APP), auspiciado en el gobierno de John F. Kennedy y refrendado por todos los países integrantes de la Organización de Estados Americanos (u OEA) excepto Cuba durante la reunión de Punta del Este (Uruguay) en agosto de 1961. Colombia se consolidó como el principal aliado de los Estados Unidos, secundando los planes de la APP en el gobierno presidido por Alberto Lleras Camargo (*El Tiempo*, 1999).

La APP propuso a los países de América Latina que emprendieran reformas en todos los niveles educativos, encaminadas al logro de un verdadero desarrollo social y económico, tal como se expuso en el documento *Resolución A1*, con el título de *Plan decenal de educación para la APP*. En el numeral 2 inciso f de esa misma resolución plantea el «Fomento de la enseñanza de las ciencias y de la investigación científica y tecnológica, e intensificación de la preparación y el perfeccionamiento de científicos y profesores de ciencia» (OEA, 1961, p. 56).

Siguiendo las instrucciones señaladas por la APP, a partir de 1963 Brasil comienza la formación de profesores para el nivel primario con los contenidos de la MM, creándose cursos de capacitación en varios estados (Medina, 2008); posteriormente, en 1966 se da inicio a la reforma del currículo de matemáticas, debido también a la presión ejercida por la Sociedad Matemática Francesa y la Asociación de Profesores de Enseñanza Pública, quienes criticaban el estado de la investigación y su enseñanza, sin emplear ningún argumento pedagógico (Rodrigues, 2007).

Algo similar a lo ocurrido en Brasil sucedió en el contexto iberoamericano: en Venezuela, la reforma de 1961 para el ciclo básico de educación secundaria incluye oficialmente la matemática moderna, por lo que se ofrecen cursos para preparar a los profesores en la enseñanza de la MM entre los años 1963 y 1967, con el apoyo de los Institutos Pedagógicos de Caracas y Barquisimeto y el financiamiento de la Fundación Shell de un curso sobre nuevas tendencias en la enseñanza de la física y la matemática. Mientras se dan las condiciones necesarias para la implantación de la reforma, el proceso se extiende hasta 1973, cuando entran en vigor los programas de matemática para el ciclo diversificado (Mosquera, 2010).

En Portugal, la introducción de la MM se consolidó a finales de los setenta del siglo pasado (Matos, 2010), después de la cooperación del Gobierno sueco en 1976 bajo el Proyecto de Avaliação do Ensino

Secundario Unificado, donde se estableció una mejora en el currículo educativo de la matemática en los dos primeros ciclos unificados por el proyecto.

En España la introducción de la MM en la enseñanza no universitaria estuvo influenciada por la relación con la CIEAEM que mantuvo el matemático español Puig Adam, personaje que intervino en las reformas educativas del currículo de matemáticas en los años cincuenta y sesenta. Esta introducción ocurre en dos momentos, aunque se anticipa con las propuestas consignadas en la revista *Vida Escolar*, en los números 118 y 119 de abril y mayo de 1970, donde destaca la noción de estructura como concepto de unidad para la matemática (González, 2008). El primer momento comienza en 1961 con la edición del texto *Matemática Moderna*, de Juan Casulleras y Marcos de Lanuza, que motivó en 1962 la creación de la *Comisión para el Ensayo Didáctico sobre la Matemática Moderna en los Institutos Nacionales de Enseñanza Media* (González, 2006). El proceso abarca el lapso 1967-1975, cuando se publicaron nuevos textos como consecuencia del intenso criticismo de profesores y padres que no estaban de acuerdo con la MM. Con todo, en la enseñanza primaria los textos se mantienen hasta principios de los ochenta (Ausejo, 2013). El segundo momento se generó con la entrada en vigor de la Ley General de Educación de 1970.

MATEMÁTICA MODERNA EN LA UNIVERSIDAD

Los orígenes de la MM en Colombia se remontan al año 1942, cuando el matemático español Francisco Vera llega a Barranquilla y da una conferencia ilustrativa sobre el panorama de la matemática en el siglo xx. Más tarde se dirige a Bogotá y dicta el primer curso de teoría de conjuntos en la Sociedad Colombiana de Ingenieros (Sánchez, 2001), y en 1943 imparte en la Universidad Nacional un curso de iniciación a la matemática moderna, que incluyó en su parte final algunas nociones de topología.

A raíz de los cursos impartidos, Vera publicó en 1942 las dos primeras lecciones en el volumen 18 de la *Revista Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* (Vera, 1948); posteriormente, presentó en 1948 el material del curso en su libro *Introducción a la teoría de conjuntos*, cuyo contenido, ampliado, se divide en seis capítulos: nociones fundamentales, el continuo, continuos de varias dimensiones, conjuntos ordenados y bien ordenados, aritmética transfinita y paradojas del transfinito.

La obra de Vera puede considerarse el primer libro introductorio sobre teoría de conjuntos conocido en Colombia, y, aunque falto de rigor, su intención fue ilustrar otros temas novedosos para la época sobre análisis matemático, teoría de la medida, cardinalidad y fundamentos de la matemática; así lo deja expreso en la advertencia al lector afirmando:

Al releer ahora las notas tomadas hace más de un lustro, no he querido elevar el tono menor con que las desarrollé en aquella oportunidad, a fin de que solo sigan teniendo el valor de guía temática para su estudio más profundo de la creación de Cantor. (Vera, 1948, p. 7)

En 1948 llegó a Colombia el profesor Carlo Federici, el primero en instaurar un curso de lógica matemática en la Universidad Nacional de Bogotá. Poco después, en 1951, llegó a la capital colombiana –inicialmente a la Universidad de los Andes– el profesor húngaro Juan Horváth, quien impartió los cursos sobre las series de Fourier, la integral de Lebesgue y la teoría de la medida en la Universidad Nacional, ya que en la Universidad de los Andes no había un auditorio para ello. Federici y Horváth formaron, a partir de 1951, a los primeros licenciados en Matemáticas, los cuales se ocuparían de impartir clases de esta materia en universidades y colegios del país. Estos profesores habían sido preparados en temas de la MM: lógica, conjuntos, álgebra abstracta, análisis y topología.

Atendiendo una convocatoria de la Universidad Nacional en 1959, llegó el profesor Yu Takeuchi, procedente de Japón. Este inicia en la Universidad Nacional la ardua tarea de formar a matemáticos, difundir la matemática y elaborar textos adecuados para impartir los cursos de los futuros expertos.

Con Takeuchy, la matemática en Colombia toma un fuerte impulso y se convierte en una disciplina fuerte y renovada, que en los años sesenta se extiende a otras universidades, por medio de los programas de matemáticas puras y las licenciaturas en educación con *maior* en matemáticas; es en estos programas donde aparece la enseñanza de la lógica, la teoría de conjuntos, el álgebra abstracta, el análisis moderno y la topología.

Si bien Vera y Federici fueron pioneros de la enseñanza de los conjuntos y la lógica matemática, es importante señalar la presencia del matemático alemán Waldemar Bellon, que llegó a Colombia en 1938. De acuerdo con Albis y Sánchez (2009), Bellon divulgó la teoría de conjuntos en dos artículos publicados en la *Revista de la Universidad Nacional*, en los números 3 de 1945 y 5 de 1946, en el *Cantor el conquistador el infinito* y en *Nuevas perspectivas en la matemática moderna*; más adelante, los autores mencionados señalan que la exposición de estos trabajos contribuyó al estudio de la MM en el nivel universitario.

Las ocurrencias anotadas señalan el inicio de la enseñanza de la matemática moderna en el nivel universitario, un privilegio exclusivo de aquellos que se dedican al estudio de la matemática como profesión. Sin embargo, en las demás carreras donde la matemática es una herramienta conceptual, se seguía enseñando matemática clásica y se presentaban algunas nociones elementales sobre conjuntos. Con la introducción de textos importados en la década de los sesenta y comienzo de los setenta, utilizados para enseñar un primer curso universitario de matemáticas –y la mayoría procedentes de los Estados Unidos–, comienzan a enseñarse algunos rudimentos de lógica y teoría de conjuntos, aunque en verdad no se consideran un requisito teórico de la temática, pues no están integrados en ella.

Algunos de los textos utilizados para introducir la MM en el primer curso universitario de matemáticas en Colombia en los años sesenta y setenta fueron: *Matemáticas básicas con vectores y matrices*, de Howard Taylor y Thomas Wade, publicado en español en 1966, y cuyo título original en inglés es *University Frehman Mathematics with algebra and trigonometry*, editado en 1963. Otros textos fundamentales en este sentido son *Álgebra y trigonometría modernas*, de Elbridge Vance, con edición bilingüe español-inglés de 1970; *Fundamentos de Matemáticas Universitarias*, de Carl Allendoerfer y Cletus Oakley –editado por segunda vez en español en 1968 y originalmente en inglés con el título de *Principles of Mathematics*–; y *Matemáticas Universitarias* de Britton, Kreigh y Rutland, con edición en español de 1969. Posteriormente se utilizaron textos elaborados en Colombia que se inspiraron parcialmente en estos trabajos importados.

Los provenientes de los Estados Unidos fueron consecuencia de la corriente educativa conocida como pensamiento crítico. Esta corriente hace énfasis en el pensamiento reflexivo de tipo argumentativo, utiliza el análisis y la evaluación como elementos necesarios para hacer inferencias o explicar el porqué de las cosas (Lai, 2011); de ahí que la preocupación principal en la presentación del primer curso universitario de matemática fuera introducir elementos de lógica, conjuntos, construcciones axiomáticas y demostraciones de tipo argumentativo. Algunos de estos libros omitían la parte de lógica, pero esto se debía a que en la enseñanza media norteamericana después de 1959 se introdujo un curso de lógica como tema obligatorio en el currículo de matemática. No obstante, en Colombia se utilizaron estos textos sin tener en cuenta ese detalle, razón por la cual la enseñanza de la matemática con los textos mencionados fue difícil y traumática.

El primer curso de matemática en el nivel universitario debía servir como base o fundamento para los cursos posteriores, que generalmente son el cálculo diferencial, el cálculo integral, el cálculo en varias variables y el álgebra lineal. Desafortunadamente, los textos para estos cursos estaban escritos en el ambiente de la matemática clásica, pues el concepto de función como concepto principal del cálculo se conserva en la mayoría de los textos como antes, empleando una ley de asignación entre dos conjuntos, aunque algunos editados en los años ochenta contemplan el concepto moderno de función en términos de pares ordenados, pero pronto en la práctica esta idea fue reemplazada por la de asignación, tal y como lo había propuesto Dirichlet en 1837 (Burton, 2011).

Los primeros textos con contenidos de MM escritos por colombianos para el primer curso universitario aparecen en la década de los sesenta, como *Fundamentos de Matemáticas* de Rafael Mariño, en 1966; *Conceptos Fundamentales de Matemática* de Alonso Takahashi, en 1967 (Albis y Sánchez, 2017); y *Matemáticas Generales* de Hernando Bedoya, publicado en 1968. En la década de los setenta, la MM logró incursionar en los cursos universitarios de matemática en todas las carreras usuarias de la matemática, y alcanzó un buen afianzamiento, pues era un tema de obligado estudio, sobre todo la teoría de conjuntos.

MATEMÁTICA MODERNA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Terminada la Segunda Guerra Mundial, a pocos años de la reconstrucción de Europa, comienza el liderazgo por la dominación económica y política del mundo; los Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) compiten por el liderazgo a partir de 1947, tras los sucesos de Berlín, y después de recriminarse uno al otro a través de comunicados oficiales, se declaran enemigos ideológicos sin llegar a declararse la guerra. El suceso que acelera las reformas en la enseñanza de la matemática en los Estados Unidos fue el inicio de la carrera espacial en 1957 por parte de la URSS. La introducción de la MM en la educación secundaria o bachillerato colombiano tuvo también una etapa premoderna, con varios acontecimientos como detonantes antes de que esta se asentara en el currículo de enseñanza primaria y bachillerato.

En primer lugar, Colombia envió representantes a la Conferencia Regional de Punta del Este en agosto de 1961, donde entre otras cosas se señaló el atraso de América Latina en materia de educación; en segundo lugar, en Colombia se realiza el Primer Seminario sobre Problemas del Bachillerato, concretamente en Tunja, donde se propone cambiar el currículo de matemáticas e introducirse el análisis matemático en último grado del bachillerato. Finalmente, en diciembre del mismo año se reúne en Bogotá la Primera Conferencia Interamericana de Educación matemática, auspiciada por la Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICME), del 4 al 9 de diciembre.

Los acontecimientos anteriores se constituyeron en la causa para realizar cambios en el currículo del bachillerato con el Decreto 045 de 1962, que deroga el Decreto 2550 de 1951, encargado de distribuir los contenidos de la matemática como sigue: aritmética en el primer y segundo año, con cinco horas semanales; álgebra en el tercer año, con cuatro horas semanales; álgebra tres horas semanales y geometría cuatro horas semanales en el cuarto año; geometría en el quinto año, tres horas semanales; en el sexto no se enseñaba matemática. El Decreto 045 de 1962 cambia la denominación de los cursos bajo el nombre único de Matemáticas y sustituye la intensidad en horas semanales por horas por año, manteniendo seis años para el bachillerato, dividido en dos ciclos: el primero o básico hasta cuarto año y el segundo para los años quinto y sexto. En los dos primeros años se enseñaba aritmética y geometría; en los dos siguientes, álgebra y geometría; en los dos últimos, trigonometría, geometría analítica y análisis matemático.

No obstante, la reforma aportó muy poco a la enseñanza de la MM, pues los contenidos de los primeros cuatro años eran los mismos del decreto anterior, excepto los dos últimos años, cuando aparecen los temas de trigonometría, geometría analítica y cálculo. Así las cosas, los conjuntos constituyeron un tema aislado y tratado muy discretamente en el currículo, porque se utilizaban, además, textos clásicos para la enseñanza de la matemática.

La reforma de 1962 se planteó en un momento de tensas relaciones entre los Gobiernos de Cuba y la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya punta de lanza fue el Gobierno de los Estados Unidos, que promovió acciones educativas utilizando la Alianza para el Progreso, lo que afianzó el neocolonialismo en América Latina e impidió la influencia ideológica de la Revolución cubana. Según Mosquera (2011, pp. 105-106), «el neocolonialismo se caracteriza por la toma de decisiones ajenas

sobre objetos culturales ajenos, que se anhelan como propios, y se profundiza el rechazo hacia los objetos culturales propios», las reformas vienen impuestas de afuera o para imitar lo de afuera, no obedecen a políticas propias ni a investigaciones sobre el problema educativo relacionado con la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Después del tercer Congreso Nacional de Matemáticas realizado en octubre de 1964 en la ciudad de Medellín, se propusieron algunas tareas, entre ellas, investigar el estado de la enseñanza de la matemática en ese momento, ya que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) había decidido conformar un programa moderno para la enseñanza de la matemática en el bachillerato, en concordancia con las modificaciones que se habían hecho en los programas de primaria al introducir la teoría de conjuntos. La modernización era necesaria porque

...la sociedad actual tiene una verdadera necesidad de la matemática, que ha llegado a ser elemento esencial de la cultura y, como resultado de los esfuerzos milenarios del hombre, es una ciencia que no ha cesado jamás de vivir, encontrándose en pleno desarrollo (Farías, 1967, p. 6);

de ahí que fuera necesario manejar una adecuada teoría intuitiva de conjuntos y estudiar bien las propiedades de los números racionales y reales como campo sin exagerar la terminología propia del álgebra abstracta. Sin embargo, los programas de los dos últimos grados del bachillerato seguían sin modificación, enseñándose trigonometría, geometría analítica y cálculo diferencial e integral. Para los estudiantes de las escuelas normales, en los dos últimos años, debía enseñarse en su lugar didáctica de la aritmética e introducción al estudio de las funciones (Farías, 1967).

Mientras se hacían los ajustes señalados anteriormente, se dieron otras reformas. En 1969 se crean los Institutos de Enseñanza Media Diversificada (INEM), con un currículo unificado para todos sus planteles. La enseñanza de la matemática en estos institutos se presentó de forma agrupada, influenciados por la Segunda Conferencia Interamericana de Educación Matemática de Lima de 1966, implantándose en el ciclo básico y en el ciclo diversificado en la modalidad de Ciencias y Matemáticas los conceptos de estructura, de operaciones, de sistemas de numeración, de conjuntos y de deducciones lógicas (Vasco, 1975).

El Decreto 080 de 1974 instituye la enseñanza de la matemática en una sola materia, eliminando la separación de la geometría que se daba con independencia del álgebra según lo disponían los Decretos 2550 de 1951 y 45 de 1962, con cinco horas semanales de primero a cuarto de bachillerato y tres horas a la semana en los grados quinto y sexto. Se continuaba con la tradición de enseñar aritmética y geometría en primero y segundo, y se introducía el estudio de los números negativos para completar los sistemas numéricos de los enteros y los racionales; en tercero y cuarto se enseñaba álgebra y geometría y se introducían los números irracionales y complejos en la solución de la ecuación cuadrática. En quinto grado el contenido correspondía a la trigonometría y geometría analítica plana, y en el sexto se proponía una introducción al cálculo diferencial e integral llamada Introducción al Análisis Matemático. Este decreto también dividió el bachillerato en dos ciclos: los cuatro primeros años correspondían al ciclo básico; los dos últimos, al ciclo vocacional, ofreciendo las opciones de bachillerato académico, pedagógico, industrial, comercial, agropecuario y de promoción social.

Los sucesos anotados abren el camino para la enseñanza de la MM como fundamento de la matemática; pero es la Resolución 277 de 1975 la que definitivamente legaliza la implantación de la MM de acuerdo con el MMM en el bachillerato colombiano, cuyo artículo único establece:

Adóptense los programas de estudio elaborados en 1974, en desarrollo del decreto 080 del mismo año y las resoluciones reglamentarias correspondientes a las modalidades del bachillerato académico, industrial, agropecuario, comercial, normalista y promoción social para las áreas de matemáticas, estudios sociales, ciencias, idiomas, educación estética y educación física.

La implementación de la enseñanza de la MM en Colombia se llevó a cabo mediante la utilización de libros escritos para ese propósito. Para el bachillerato se manejó inicialmente a partir de 1972 la serie *Matemática Moderna*, de Editorial Norma, compuesta por cuatro libros, dos de aritmética, uno de álgebra y otro de geometría, la cual es una adaptación de la serie *School Mathematics*, escrita por profesores de varias universidades de los Estados Unidos de América. Esta serie implanta el contenido de conjuntos de manera introductoria, hace énfasis en la enseñanza axiomática de la geometría euclidiana e introduce algunas nociones sobre probabilidad y estadística. Posteriormente, meses después de que se anunciara oficialmente la Resolución 277 de 1975, la Editorial Norma publica la serie *Matemática Moderna Estructurada*, conformada por seis libros, uno para cada curso del bachillerato, escrita por Darío Wills, Hugo Guarín, Nelson Londoño y Raúl Gómez, cuya primera edición fue en 1976, cuando se introdujeron temas sobre lógica, conjuntos, relaciones, clases de equivalencia, funciones, leyes de composición interna, anillos, campos, matrices y espacios vectoriales.

La introducción de esta serie tuvo dificultades porque los alumnos y los maestros no estaban preparados para ello; además, fue un cambio abrupto para la mayoría de las instituciones educativas, y, aunque se partió desde los primeros grados, no hubo articulación con la primaria, pues fundamentar una ciencia no es tarea fácil. Tal y como afirma Thom (1981), la fundamentación requiere un trabajo dispendioso por parte de especialistas con una gran experiencia. Según Fulan (1991), en el proceso de implementación de una reforma educativa influyen aspectos que por su diversidad pueden ser agrupados en tres categorías: la primera reúne las características de la innovación y el proyecto de cambio; la segunda tiene que ver con los roles de la localidad; y la tercera involucra los factores externos.

La era de la MM no trascendió en algunas regiones del territorio nacional, por lo que el Gobierno nacional, atendiendo al artículo 78 de la Ley General de la Educación de 1994, elabora los lineamientos curriculares para las áreas obligatorias, entre ellas la matemática. Los lineamientos del área de matemática se publicaron en 1998 por el grupo de apoyo del Ministerio de Educación Nacional, conformado por personalidades, instituciones universitarias y grupos de investigación en el área de la educación matemática. En su redacción se tuvieron en cuenta aspectos legales y cuestiones relacionadas con la matemática y su enseñanza.

MATEMÁTICA MODERNA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Hablando formalmente, la introducción de los conjuntos ocurrió primero en la enseñanza primaria y luego en la secundaria, siguiéndose las directrices del MMM ya globalizado. Desde 1965 existían acuerdos bilaterales en materia de asesoría entre los Gobiernos de Colombia y de la entonces Alemania Occidental o República Federal Alemana, de estos acuerdos emerge la Tercera Misión Pedagógica Alemana (1965-1978), cuyo objetivo principal fue tecnificar la educación de la enseñanza básica primaria, dotar las instituciones y capacitar al personal docente. Esta misión evaluó las funciones y desarrollos de la primaria en la educación colombiana, y con los resultados arrojados en 1967 se puso la tarea de reorientar las normas y las acciones vigentes para lograr una mayor efectividad. El más importante logro de esta misión fue la dotación de material didáctico en las escuelas primarias, así como el trabajo con el personal docente rural y urbano, dado el factor de crecimiento de la población.

El currículo de educación primaria por entonces vigente desde los años cincuenta, donde el diseño estaba orientado a contenidos establecidos generalmente por los textos de la colección Bruño, fue modificado con la reforma dispuesta en el Decreto 1710 de julio de 1963, unificando el plan de estudio de las escuelas primarias, divididas antes en rurales y urbanas. En esta reforma se asignaron seis horas semanales de matemática para los grados primero y segundo, y cinco horas semanales para los grados tercero, cuarto y quinto. El contenido de todos los programas fue difundido a través de un libro tipo manual, editado por la Editorial Bedout de Medellín y que fue enviado a profesores de instituciones

públicas para su aplicación, pues el decreto solamente establecía que la matemática comprendía la aritmética y la geometría intuitiva; el libro, en cambio, especificaba los temas que había que estudiar parcelados por semanas, indicando los objetivos, los contenidos y las estrategias pedagógicas, al estilo de la tecnología educativa de la época con base en la taxonomía de Bloom.

En 1968 se crea el Instituto Colombiano de Pedagogía (ICOLPE). Este auspicia la llegada de la Misión Francesa, que trajo a los matemáticos Puteau y Parot, así como la presencia de la Misión Alemana (1971-1975), que asesoró al Ministerio de Educación Nacional en el diseño de programas para la enseñanza primaria. Estas misiones se encargaron de introducir la teoría intuitiva de conjuntos en este nivel, utilizando libros escritos para cada uno de los grados con el nombre *Guía del Maestro*, «publicadas por el Ministerio de Educación Nacional y elaborados por el Grupo de Inspección Nacional de la enseñanza elemental con la asesoría de la Misión Alemana y revisados por el Instituto Colombiano de Pedagogía – ICOLPE» (Martínez, Noguera y Castro, 2003, p. 53), bajo la premisa de que la formación de maestros para las escuelas primarias era deficiente y, por lo tanto, era necesario ayudarlo en su labor de enseñanza para que pudiera desarrollar eficientemente los programas de acuerdo con el Decreto 1710 de 1963.

Según Rojas (1982), había dos tipos de guías; las de primero a tercero son de tipo globalizado, las de primero y segundo contienen una parcelación por semanas de los temas que estudiar; la de tercero está escrita para facilitar la transición a los grados de cuarto y quinto, cuyas guías están desarrolladas por materias. Además de los contenidos, se presentan los objetivos, las actividades que se van a desarrollar y las estrategias metodológicas. En el caso de las matemáticas, las guías se complementaron con la serie *Calculemos*, un libro para cada curso y materiales educativos, sellos para realizar ejercicios relacionados con los conjuntos, varillas plásticas para conformar medidas de volumen como el metro cúbico y el decímetro cúbico, figuras geométricas planas y del espacio y recipientes para medir litros, decilitros y mililitros.

El trabajo del ICOLPE en los setenta fue fundamental para la enseñanza de la matemática por las siguientes razones. En primer lugar, la Misión Francesa en noviembre y diciembre de 1970 impartió en el Colegio Refous de Bogotá el Primer Curso de Pedagogía de la Matemática Moderna, donde se capacita a un buen número de profesores de matemática del país y se introducen los textos de Papy; en segundo lugar, la Misión Alemana escribe los primeros textos para enseñanza primaria incluyendo los conceptos elementales de lógica y conjuntos, conformados por la serie *Calculemos*, que contiene cinco libros, uno para cada grado de primaria. Otros textos impresos para la enseñanza de la matemática en primaria que incluyen nociones de conjuntos, utilizados en la década de los sesenta y setenta, fueron los que integraban la serie *Matemática Moderna* de Samuel Londoño, publicados por la Editorial Bedout.

Las razones anteriormente expuestas muestran que la introducción de la MM en la enseñanza primaria se forjó a través de las reformas curriculares y los libros de texto; en los textos del ICOLPE y el MEN se incluyó la idea de conjunto, las relaciones de pertenencia e inclusión, los diferentes tipos de conjuntos, las operaciones de unión, intersección, diferencia, complemento, conjuntos coordinables o equinumerosos, representación gráfica de conjuntos con diagramas de Venn, representación de relaciones, relaciones de orden, el concepto de minorante y mayorante, el cardinal de un conjunto y arreglos sencillos. Además, se incorporan el concepto de proposición, los cuantificadores dentro del lenguaje y los operadores lógicos negación, disyunción y conjunción de manera intuitiva. En este sentido, Vásquez (2010) afirma que en el periodo 1968-1984 los libros de texto «proponen reflexiones matemáticas desde los elementos lógicos de la teoría de conjuntos, y dejan de lado la perspectiva de la matemática práctica, pues consideran que la matemática trasciende lo mero operativo» (p. 117).

Alfonso López Michelsen, presidente de Colombia para el periodo 1974-1978, impulsó en su política la renovación curricular en los niveles de enseñanza primaria y secundaria, y propuso la estructuración y el desarrollo del Programa Nacional de Mejoramiento Cualitativo en la Educación

mediante la implementación de tres estrategias: capacitación y perfeccionamiento de docentes, renovación curricular y producción y distribución de materiales y medios educativos (Montero y Herrera, 2010). Para ello se creó en 1976 la Dirección General de Capacitación y Perfeccionamiento Docente, Currículo y Medios Educativos, cuya prioridad fue elaborar los nuevos programas curriculares de primero a tercero de primaria. Con la asesoría de Carlo Federici, se aplicó un enfoque piagetiano para reemplazar los programas establecidos en 1963.

El Congreso de Colombia expidió el Decreto 088 de enero 22 de 1976, con el que se reestructura el sistema educativo y se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional, y en particular da potestad para actualizar los currículos de acuerdo con el artículo 32 inciso b): «precisar en los currículos, por grados y niveles, a través de los centros experimentales pilotos, los objetivos particulares contenidos y métodos que correspondan el medio rural y urbano en las distintas regiones del país». En ese momento se da también la llamada promoción automática de un grado a otro en primaria, independientemente de las notas o calificaciones obtenidas en las evaluaciones; promoción que transcurre hasta la aparición del Decreto 1419 de 1978 y que es resucitada con el Decreto 1290 de 2009.

El Decreto 1419 de 1978 señala normas y orientaciones básicas para la administración curricular en los niveles diferentes niveles de educación no universitaria, estableciendo que:

Los componentes de los programas curriculares para cada área o asignatura en los niveles de preescolar, básica (primaria y secundaria), media vocacional e intermedia profesional serán los siguientes:

- a. Justificación.
- b. Estructura conceptual.
- c. Objetivos generales y específicos.
- d. Contenidos básicos.
- e. Alternativas de actividades y metodologías.
- f. Materiales y medios educativos.
- g. Indicadores de evaluación.

Parágrafo. En el diseño, experimentación y aplicación de los programas curriculares se deben tomar en cuenta características tales como flexibilidad, articulación, graduación, integridad, secuencia, unidad y equilibrio, de acuerdo con los objetivos educacionales que se persiguen en cada nivel, área o asignatura.

El decreto 1419 de 1978 cambia la estructura curricular de la primaria, organizada mediante asignaturas en un currículo integrado, que no afectó a la matemática porque tanto la aritmética como la geometría ya estaban integradas; posteriormente, el Decreto 1002 de 1984 establece para la primaria áreas comunes, siendo las matemáticas una de ellas.

El nuevo enfoque dado al currículo de matemáticas consideraba la enseñanza de estructuras en un diseño instruccional con tendencia constructivista o, mejor dicho, libre de presiones conductistas, lo cual fue un duro golpe para la metodología tradicional de enseñar matemáticas con base en la solución de ejercicios. La implementación de este enfoque se extiende débilmente hasta la expedición de la Ley General de la Educación en 1994; para ello, en el lapso 1981-1984 se publicó el libro *Fundamentos Generales del Currículo*, acompañado de una serie de cinco textos que contenían los programas grado por grado (Vasco, 2011). Los textos que contenían estos programas curriculares para los cinco grados de primaria o cinco primeros grados de educación básica justificaron los nuevos currículos con la siguiente reflexión:

Los avances en el conocimiento psicobiológico y socioafectivo del niño, los nuevos rumbos de la educación y las necesidades deben ser resueltas para alcanzar un desarrollo más integral del país, llevaron al Gobierno Nacional a una reestructuración del sistema educativo (Decreto Ley 088 de 1976) que implica, entre otras acciones, una renovación curricular, cuyas orientaciones básicas están señaladas en los Decretos 1419 de 1978 y 1002 de 1984 y sus resoluciones reglamentarias. (MEN, 1986, p. 3)

Durante la década de los ochenta siguió conservándose en los libros de primaria la terminología de la teoría de conjuntos, pero se regresó a la producción de textos con énfasis en la solución de ejercicios, por lo que los conjuntos sirvieron para hablar de conjuntos numéricos y algunas de sus propiedades relacionadas con el orden. Sobrevino entonces desde 1984 el enfoque de sistemas, y los programas de matemáticas para los cinco grados de primaria se diseñaron agrupando los contenidos en siete ejes temáticos: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas métricos, sistemas de datos, sistemas lógicos, conjuntos y relaciones y operaciones (MEN, 1986), especificando las temáticas de sistemas lógicos, conjuntos y relaciones y operaciones.

Los contenidos expuestos fueron propuestos después de la reforma curricular de 1974. El propósito de la lógica no fue el de formalizar el lenguaje, ni se destinó a una teoría de la demostración, más bien se trató de «aprovechar la familiaridad con la lengua materna para descubrir en ella estructuras subyacentes, saberlas refinar, analizar, simbolizar, manipular: saber *jugar con ellas*. Más bien que una lógica del lenguaje o una matemática del lenguaje, haríamos una física del lenguaje» (Vasco et al., 2011, p. 129). Con el paso de los años y la entrada en vigor de la Ley General de la Educación, algunos temas como las relaciones y su representación han desaparecido de los programas y textos escolares de educación primaria, conservándose aún la parte referente a los conjuntos y sus operaciones.

CONCLUSIONES

Como se evidencia a lo largo de la exposición, las reformas hechas a los currículos de matemática en los niveles de primaria y secundaria fue fragmentada y discontinua; además, estas reformas estuvieron desconectadas de lo que ocurría en el nivel universitario, de ahí que, a propósito, el trabajo se fragmentara en tres partes, y aunque hay muy buenos trabajos sobre la inserción de la matemática en la universidad, era necesario considerarlos para mostrar la brecha entre el nivel universitario y los no universitarios.

Puede decirse que su implementación fue improvisada y tardía, pues se hizo sin la suficiente preparación de sus actores: en lo que concierne al bachillerato, un alto número de profesores no contaba con la preparación adecuada porque fueron formados dentro de la matemática clásica; los textos se escribieron apresuradamente para hacer frente a las nuevas exigencias, y el nivel de exigencia de los textos en los dos primeros niveles del bachillerato era alto, lo que forzaba al estudiante a una abstracción a la que no estaba acostumbrado. En definitiva, lo que se hizo fue incluir la MM en la vieja estructura curricular, como un pegado de nuevos temas.

Por otra parte, la reforma incursionó en las ciudades grandes, pero no en otras ciudades pequeñas y en la parte rural, donde la preparación de los maestros se hizo sin tener en cuenta la MM; es más, los profesores de primaria eran, como mucho, normalistas, y el currículo de las normales en el lapso investigado tenía menos temas de matemática en comparación con el de bachiller. Asimismo, en Colombia el analfabetismo en 1985 era del 12 % aproximadamente, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística; por lo tanto, un número considerable de los padres de familia no podían ayudar a sus hijos en la realización de las tareas educativas, debido a su escasa preparación académica y su desconocimiento de la matemática moderna.

En la enseñanza universitaria, la introducción de la matemática moderna se hizo difícil por dos razones: en primer lugar, el empleo forzado de textos basados en una metodología de tipo argumentativa fue contraria a la metodología de tipo instrumental, que partía de la mecanización mediante la solución de ejercicios con la que los estudiantes habían aprendido matemática. En segundo lugar, no había continuidad entre los temas destacados por la matemática moderna, pues los temas estudiados en los cursos posteriores donde se utilizaban textos escritos permanecían en la vertiente de la matemática clásica. Las razones expuestas hicieron ver la matemática moderna como una imposición y no como una posible solución a la problemática de la enseñanza de la matemática.

REFERENCIAS

- Albis, V. y Sánchez, C. (2009). La introducción de la teoría de conjuntos y la matemática moderna en Colombia. Primera parte: el aporte de los extranjeros. *Mathesis*, 3(42), 265-293.
- Albis, V. y Sánchez, C. (2017). La introducción de la teoría de conjuntos y la matemática moderna en Colombia. Segunda parte. El aporte de los colombianos. *Mathesis*, 4(1), 25-58.
- Artigue, M. y Gispert, H. (2007). *Cent ans de réforme de l'enseignement des mathématiques*. École Normale Supérieure.
- Ausejo, E. (2013). La introducción de la matemática moderna en la enseñanza no universitaria en España. *La Gaceta de la RSME*, 16(4), 727-747.
- Burton, D. (2011). *The History of Mathematics*. McGraw Hill.
- El Tiempo* (22 de noviembre de 1999). *Siglo XX en El Tiempo. Año 1991*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-950337>
- Español, L., Martínez, M., Álvarez, Y. y Vela, C. (2010). Julio Rey Pastor y el análisis algebraico: de los apuntes de 1914-16 a tres libros de texto (1917-1925), *Zubía*, 28, 139-166.
- Fariás, B. (1967). Estado actual de la matemática en Colombia. *Boletín de Matemáticas*, 1(1-2), 6-11.
- Ferro, M. (2012). *Los conceptos de estructura y modelo como ejemplo paradigmático transdisciplinar en las ciencias humanas y sociales*. <https://shs.hal.science/hal-00760379/>
- González, M. T. (2006). La matemática moderna en España. *Unión*, 6, 63-71.
- González, M. T. (2008). La transición hacia la matemática moderna en España: la revista Vida Escolar, *Revista Diálogo Educativo*, 8(25), 615-631.
- Hayek, N. (1979). *Los orígenes de la matemática moderna*. Universidad de la Laguna.
- Kilpatrick, J. (2012). The new math as an international phenomenon. *ZDM - Mathematics Education*, 44(4), 563-571.
- Kline, M. (1992). *El fracaso de la matemática moderna. ¿Por qué Juanito no sabe sumar?* Alianza Editorial.
- Lai, E. (2011). *Critical thinking: A literature review*. Pearson.
- Ledesma, N. (2008). *La matemática moderna.: entre el «formalismo modificado» de Cavillès y el «platonismo estructural» de Lautman* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/15128>
- Martínez, A., Noguera, C. y Castro, J. (2003). *Currículo y Educación: Cuatro décadas de Educación en Colombia*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Matos, J. (2010). Elementos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática Moderna em Portugal no final dos anos 70. En José Manuel Matos y Wagner Rodrigues Valente (Eds.), *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos* (pp. 137-174). UIED.
- Mattedi, A. (2008). *O movimento da matemática moderna: uma rede internacional científica-pedagógica no período da Guerra Fria*. <https://www.doccity.com/pt/rrede-internacional-cientifica-pedagogica-no-periodo-da-guerra-fria/4734301/>
- Montero, M. y Herrera, C. (2010). Políticas educativas para la enseñanza del lenguaje. *Magistro*, 4(7), 19-46.
- Moon, B. (1986). *The New Maths' curriculum controversy: An international story*. The Falmer Press.
- Mosquera, J. (2010). Matemática moderna y neocolonialismo en Venezuela. En José Matos y Wagner Rodríguez (Eds.), *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos* (pp. 103-136). UIED.
- Ministerio de Educación Nacional. (1975). *Normatividad*. Autor.

- Ministerio de Educación Nacional. (1976). Decreto 088 de enero 22 1976. Por el cual se reestructura el sistema educativo y se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional. *Diario oficial*, 34495. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-102584.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (1986). *Programas curriculares. Quinto grado de educación básica*. Editorial Andes.
- Ministerio de Educación Nacional. (1986). *Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional.
- Miquel, P. (1914). *Elementos de álgebra superior*. Imprenta Moderna.
- OEA. (1961). *El programa de la Alianza Para el Progreso*. Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
- Picado, M. y Rico, L. (2011). Análisis de contenido en textos históricos de matemáticas. *PNA*, 6(1), 11-27.
- Rodrigues, A. (2007). *Matemática e educação matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do movimento da matemática moderna no Brasil* [Tesis de doctorado no publicada]. Pontificia Universidad Católica de São Paulo. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11261>
- Rojas, M. (1982). Análisis de una experiencia: La Misión Pedagógica Alemana. *Revista Colombiana de Educación*, 10(2), 1-41.
- Ruíz, A. (2007). *Reforma de las Matemáticas Modernas y una nueva disciplina*. Universidad de Costa Rica.
- Sánchez, C. (2001). 50 años de matemática moderna en Colombia. *Boletín de Matemáticas*, 8(2), 3-28.
- Serrano, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas, *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 8, 173-194.
- Sierra, M. (2008). El Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique (1958-1973): nota histórica. *Revista Diálogos Educativos*, 8(25), 633-645.
- Sierra, M. (2009). Anotaciones sobre noventa años de actividad internacional en la enseñanza de las matemáticas (1870-1960). *Aula: Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, 3, 129-133.
- Thom, R. (1981). Matemática Moderna: ¿Error educacional y filosófico? *Lecturas matemáticas*, 2(3), 279-298.
- Vanpaemel, G. y De Bock, D. (2019). New Math, An international movement? En E. Barbin, U. T. Jankvist, T. H. Kjeldsen, B. Smestad y C. Tzanakis, *Proceedings of the Eighth European Summer University on History and Epistemology in Mathematics Education ESU 8* (pp. 801-812). Oslo Metropolitan University.
- Vasco, C. (1975). La matemática en el bachillerato. Lógica, conjuntos y estructuras. *Notas de matemática*, 4(1), 5-30.
- Vasco, C. (2011). La presencia de Piaget en la educación colombiana 1960-2000. *Revista Colombiana de Educación*, 60, 15-40.
- Vasco, C., Falk, M., Charris, J. y Losada, R. (2011). Consideraciones sobre la enseñanza de la matemática en el ciclo diversificado colombiano, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 6(7), 121-147.
- Vásquez, N. (2010). *Un ejercicio de transposición didáctica en torno al concepto de número natural en el preescolar y primer grado de educación básica* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad de Antioquia. <http://funes.uniandes.edu.co/12087/>
- Vera, F. (1948). *Introducción a la teoría de conjuntos*. Editora y Distribuidora del Plata.

Genesis and Evolution of Modern Mathematics in Colombia: an Overview (20th Century)

Alfonso Segundo Gómez Mulett
Programa de Matemáticas. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia
agomezml@unicartagena.edu.co

This paper is the extension of a lecture on modern mathematics in the Colombian secondary education, extended to other educational levels, considering the history in the world order and the local circumstances that led to the inclusion of this subject in the mathematics curriculum. The progress noted corresponds to what could be called pre-modernist and modernist developments in mathematics, resulting from the different reforms in the teaching of mathematics that began in the second half of the twentieth century. The statement of facts follows a chronological order, implemented through a bibliographic and documentary research related to laws on the ordering and adaptation of the mathematics curriculum worldwide to the demands and changes presented with the introduction of logic and set theory in teaching, other works on the subject and relevant education legislation in the different educational levels: primary, secondary and university. Finally, it concludes that the teaching of modern mathematics became difficult in Colombia because there were no favorable conditions at the time of insertion, implementation was forced, not gradual, and teachers lacked preparation.

