

Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia

Edgar Alberto Guacaneme

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia
guacaneme@pedagogica.edu.co

Gilberto Obando

Universidad de Antioquia, Colombia
gobando1715@gmail.com

Diego Garzón

Universidad del Valle
digar27@yahoo.es

Jhony Alexander Villa-Ochoa

Universidad de Antioquia, Colombia
javo@une.net.co

Resumen

El presente documento ofrece un panorama sobre algunos antecedentes, estructura, desarrollo y limitaciones de la formación inicial y continuada de profesores de Matemáticas en Colombia. De manera particular, se mencionan algunos aspectos sobre cómo la formación de los profesores de Matemáticas ha sufrido ciertas transformaciones producto de las dinámicas políticas, sociales y, en algunos casos, académicas; así mismo se describen las actuales líneas de formación tanto a nivel inicial como posgraduada. Finalmente se mencionan algunas organizaciones y redes en Educación Matemática y se relata cómo ellas se articulan a algunos espacios para la formación de maestros en el área de matemáticas; de igual manera, se proponen para la discusión algunas consideraciones sobre la necesidad de futuros desarrollos en formación de profesores de Matemáticas que redunden en trabajos más colectivos y que apunten a un sistema nacional de formación de profesores de Matemáticas.

Palabras clave

Formación de profesores de Matemáticas, Investigación en Educación Matemática, Educación del profesor de Matemáticas, Colombia.

Abstract

This document offers an overview of certain aspects about the structure, development, precedent and limitations of the initial and continued training of mathematics teachers in Colombia. In particular, we mention some aspects about the transformations that the training of mathematics teachers has suffered as a product of political, social and academic policies. Additionally we describe the current training guidelines at the pre- and post-graduate level. Finally we comment on how

some of the networks and organizations in mathematical education articulate with instances related to the training of teachers in the field of mathematics. Similarly, we discuss about the need for future developments in the training of mathematics teachers which should result in collective efforts aimed towards the creation of a national training system of mathematics teachers.

Key words

Training of mathematics teachers, research in mathematical education, education of the mathematics teacher, Colombia.

1. Introducción

En el presente documento se pretende dar cuenta de algunos aspectos sobre la *formación inicial y continua* de maestros de matemáticas en Colombia, la cual comprende, en un sentido amplio:

- la *formación inicial o formación a nivel de pregrado* realizada en el marco de *programas de formación profesional* que conducen específicamente a titularse como *licenciado*;
- la *formación a nivel de postgrado*, la cual incluye la formación a nivel de *programas de Especialización, Maestría y Doctorado*, concebidos para profundizar y mejorar el conocimiento del profesor de Matemáticas o bien para promover aprendizajes y competencias en el ámbito investigativo, esencialmente en el campo de la Educación Matemática; y,
- la *formación continuada* realizada para profundizar y mejorar el conocimiento del profesor de Matemáticas sin que por ello se obtenga un título.

En la primera parte del documento se describen algunas de las transformaciones que en el último siglo caracterizan la formación en Matemáticas en Colombia. De manera particular, se relata el papel de las Escuelas Normales, las Facultades de Educación y algunos movimientos internacionales en la enseñanza de las Matemáticas y su repercusión y reacciones en Colombia; seguidamente se destacan las últimas disposiciones emanadas por el Ministerio de Educación Nacional (Colombia, 1998, 2006) desde las cuales emergen ciertas orientaciones e intencionalidades sobre la formación Matemática para los niveles de Educación Básica y Media colombianos.

Posteriormente se presenta la actual organización de la educación del profesor de Matemáticas y se describe cómo en las dos últimas décadas dicha organización ha sufrido diversas transformaciones desde la legislación colombiana. Aspectos como la movilización de la formación disciplinar entre las Facultades de Educación y de Ciencias (matemáticas), así como la institucionalización de la Educación Matemática como un campo de saber pertinente al saber profesional del profesor de matemáticas también se describen en el documento. De otro modo, se presentan las actuales estructuras de formación de profesores de matemática a nivel postgraduado; los programas de especialización, maestría (en sus diferentes denominaciones y énfasis), así como los programas formación doctoral para los profesores de matemáticas, ponen de relieve una diversidad de temáticas y los rasgos de una comunidad académica que se encuentra

en proceso de formación y en expansión, de donde se colige la necesidad de aunar esfuerzos para el trabajo en red y la consolidación de una comunidad académica cuyo trabajo redunde en la formación de los profesores de matemáticas.

En la última parte del documento se describen algunos de los primeros intentos de conformar redes de investigación y de trabajo para el desarrollo de la Educación Matemática en Colombia, así como el surgimiento de la Asociación Colombiana de Matemática Educativa, la Red Latinoamericana de Etnomatemática, la Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática, la Red Colombiana de Formadores de Profesores de Matemáticas y de otros esfuerzos por consolidar espacios para la discusión e intercambio de experiencias que redunden en el desarrollo de la Educación Matemática como disciplina científica en el país y sus aportes a la formación de profesores.

2. El sistema educativo colombiano

Iniciando la década de los 90 tiene lugar un hecho que cambia las dinámicas políticas y sociales del país: la reforma a la Constitución Política Nacional. Desde el punto de vista educativo se declara la educación como un derecho social y cultural, obligatoria y gratuita desde el preescolar hasta el grado 9º, y se proclama la libertad de las instituciones educativas para el desarrollo de propuestas curriculares adecuadas a las necesidades de la comunidad a la cual se le presta el servicio educativo, en virtud de la declaratoria en la nueva Constitución de la necesidad de reconocer en todos los procesos políticos, sociales, económicos y culturales del país, la multiplicidad étnica y cultural que caracteriza la nación colombiana.¹

En el marco de estos procesos sociales y culturales, en el año de 1994 se promulga la Ley 115, conocida como Ley General de Educación la cual regula todo lo relacionado con la educación básica y media y la Ley 30 de 1994, la cual regula todo lo relativo a la educación superior (Ver tabla 1).

La ley 115 restringe las funciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en lo que corresponde a la formulación de programas curriculares de orden nacional para regular la oferta de las instituciones educativas, y le otorga un papel más de orientador de políticas públicas en educación. De esta manera, cada institución educativa del país adquiere el derecho de definir su propio currículo, en el marco de unos lineamientos generales formulados como parte de la política pública de educación. Entre los documentos reguladores de tales políticas cuentan el Decreto 1860 de 1994 (por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales), la Resolución 2343 de 1996 (por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo

¹ Vale la pena destacar que el conjunto de cambios en el sistema educativo colombiano generados a partir de la nueva constitución de 1991, cristalizados en la ley 115 (o ley general de educación) son el resultado de un conjunto de movimientos de participación de la sociedad civil, logrando que los cambios en el sistema no sean el resultado de la acción mancomunada de los técnicos del MEN, y asesores expertos contratistas, sino de la participación democrática (si bien limitada) de actores sociales de la educación, en particular de los docentes e investigadores (por primera vez en la historia del país la política educativa en el campo del Estado dialoga con categorías del campo de la educación y la pedagogía).

Tabla 1
Organización por ciclos y niveles del sistema educativo colombiano

Nivel	Ciclo escolar	Edad de los estudiantes	Años de escolaridad
Preescolar	Preescolar	Entre los 3 y 6 años	Hasta 3 grados
Educación Básica	Básica Primaria	Entre 7 y 11 años	1º a 5º grados
	Básica Secundaria	Entre 12 y 15 años	6º a 9º grados
Educación Media	Media Académica	Entre los 16 y 17 años	10º y
	Media Técnica		12º grados
Educación Superior	Tecnológica		3 años
	Profesional		5 años
	Postgrados	Especialización	Hasta 2 años
		Maestría	Hasta 3 años
Doctorado		Hasta 5 años	

y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal), los *Lineamientos Curriculares del Área de Matemáticas* (Colombia, 1998) y los *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (Colombia, 2006).

La educación básica se puede ofrecer tanto por el estado, como por entidades particulares. Los diferentes ciclos del sistema son obligatorios hasta finalizar la educación básica secundaria (nueve años de escolaridad, para una población entre los 7 y los 16 años de edad aproximadamente), y con una cobertura casi universal para toda la población en edad infantil, pero con tasas de deserción aun altas a medida que se avanza en los distintos niveles educativos (Sarmiento, 2010). Es importante destacar que si bien el número de años que dura cada ciclo es el mismo sin importar si el servicio se ofrece por el estado o por particulares, las condiciones bajo las cuales se ofrece la educación en uno u otro tipo de entidades es fuente de inequidad. Por ejemplo, el ciclo de la educación preescolar ofrecida por las entidades estatales, por lo general es de un solo año, aproximadamente a los 6 años de edad, mientras que en el sector no oficial, se ofrece entre tres y cinco años, a partir de los 2 años de edad en los niños.² Otro factor que diferencia ampliamente los dos tipos de servicios es la duración de la jornada escolar, pues mientras que en el sector oficial, por lo general es entre 5 y 6 horas, en el sector no oficial es entre 7 y 8 horas diarias. Esto hace que el nivel de calidad de la educación ofrecida en las instituciones educativas privadas de las clases socioeconómicas más favorecidas sea significativamente más alto que el de las instituciones oficiales que atiende a las clases menos favorecidas.

La educación superior, por su parte, se divide en dos ciclos, la profesional y posgraduada. Se ofrece tanto por entidades oficiales financiadas por el estado, y privadas (sin ánimo de lucro) que se financian con la matrícula pagada por los estudiantes. La educación postgraduada no recibe subsidio por parte del estado, lo que hace que los estudiantes de especialización, maestría o doctorado deban pagar una matrícula con la que se financia el programa. El ciclo de educación técnica es considerada educación

² Aunque existen entidades territoriales que han desarrollado programas integrales para la atención a la primera infancia (niños entre 0 y 6 años), no puede considerarse como una política de estado generalizada.

no formal, y está orientada a la formación de una serie de competencias laborales en un arte u oficio determinado, motivo por el cual se puede cursar sin haber terminado el bachillerato, y es ofrecida por entidades que no son consideradas instituciones de educación superior (El SENA, Servicio Nacional de Aprendizaje, es una entidad estatal, dedicada a ofrecer este tipo de formación).

2.1. Los inicios formales del sistema

La educación de los ciudadanos, como una preocupación del estado, se puede decir que se remonta a los primeros años del siglo XIX con el nacimiento de la república misma. En sus inicios, dicha preocupación estuvo ligada al interés de brindar a las personas una alfabetización básica en las letras y los números, la misma que le permitiera sus deberes y derechos, morales y religiosos, que exige la sociedad actual (declaración del congreso de angostura, 1821, citado por Zuluaga 1994-1995)³. Durante gran parte de este siglo XIX, los procesos educativos giraron alrededor de una pugna entre un estado laico, que buscaba una formación más liberal para sus ciudadanos, y un poder eclesiástico, que buscaba unos procesos educativos más conservadores. En este marco, la formación matemática impartida en las escuelas de la época se limitaba a enseñar la numeración y las cuatro operaciones básicas, y el maestro, a excepción del método lancasteriano para la enseñanza, aprendía lo mismo, en las escuelas para formación de maestros (las primeras escuelas normales del país).

Hacia finales del siglo XIX las orientaciones económicas y políticas cambian en el país, lo que permite adelantar un proceso de reforma del sistema educativo, pasando de una educación enfocada en la religión y la ruralidad, a una educación laica, con una orientación más clara a las competencias laborales (comercio y empresas de bienes y servicios). Así por ejemplo, en el Artículo 14° y 15° del Decreto 595 de 1886 se lee:

Las Escuelas tienen por objeto formar hombres sanos de cuerpo y de espíritu, dignos y capaces de ser ciudadanos y Magistrados de una sociedad republicana y libre [...]. La enseñanza en las Escuelas no se limitará a la instrucción, sino que comprenderá el desarrollo armónico de todas las facultades del alma, de los sentidos y de las fuerzas de cuerpo.

Por esta misma época el Ministerio de Educación Nacional (MEN) reglamenta los contenidos mínimos para cada uno de los grados, además de dictar orientaciones pedagógicas especiales: exposición sencilla y lógica de los contenidos, estimulando la inteligencia y el entendimiento. Así por ejemplo, la Ley 39 de 1903, destaca que la enseñanza debe basarse en la intuición y en el empleo de los procesos de observación, reflexión e invención y el mecanismo de repetición, a través de formas variadas de intervención en el aula, como medio para lograr la familiarización con el contenido aprendido y se realizaban evaluaciones generales al final de cada periodo a todos los niños de la escuela.

A lo largo del siglo XIX claramente se distingue la formación de las clases élites del país, con una educación rigurosa y altamente formalizadas, de la formación del

³ Olga Lucía Zuluaga Garcés, *Revista de Educación y Pedagogía*, N. 12-13.

pueblo (ausente como categoría en el discurso político y social del país), orientada fundamentalmente a la instrucción básica en los números y las letras. Por su contenido y las modalidades de instrucción, la educación propiamente dicha estaba reservada a formar una élite de “ciudadanos y magistrados” para el incipiente desarrollo de la economía agroexportadora, y la demanda restringida de posiciones en la administración de un Estado que era principalmente alcabalero, y no tenía ni capacidad ni voluntad de satisfacer las necesidades de la nación colombiana. La formación de las élites a través de la educación de nivel universitario, trajo consecuencias importantes para los inicios de la educación matemática en el país: se forman las primeras escuelas de ingenieros las cuales, a semejanza de las escuelas europeas, contemplaban la formación matemática del ingeniero como un factor fundamental, lo que permitió tener en la segunda mitad del siglo XIX una élite de ingenieros que se podrían llamar los primeros matemáticos del país (estas escuelas de ingenieros, en la primera mitad del siglo XX, dieron paso a las primeras facultades de matemáticas creadas en la universidad nacional de Colombia). En este marco de formación de élites, surge en el país un grupo de intelectuales comprometidos con un ideal de constitución de república que asume el reto de la producción intelectual autóctona, representada en los primeros textos nacionales para la enseñanza de la geometría, la aritmética y el álgebra,⁴ orientados a la formación de esos (ingenieros) matemáticos que necesitaba el país. Estos pioneros pertenecían a una categoría socio profesional de ingenieros-matemáticos que buscaban así formar en el país un nuevo perfil republicano de ciudadanía.

En la primera mitad del Siglo XX se gestan varios procesos de reforma curricular a partir de las cuales el ciclo de la Educación Primaria se organiza en rural y urbana, siendo la primera de dos tipos (rural alternada, de dos años, y rural de un solo sexo, de tres años), mientras que la segunda tiene un solo ciclo de cinco años. Esta reforma igualmente define las materias que se deben enseñar, los contenidos en cada asignatura y, de acuerdo a los niveles y tipos de educación, las intensidades horarias.

Sin embargo, a pesar de estas formulaciones estatales de una necesidad de formar al ciudadano, la organización del sistema educativo hacia finales del siglo XIX, y por lo menos hasta mediados del siglo XX, sigue diferenciando la formación general de la población, pero lejos de la pretensión de formar más allá de las necesidades básicas de un estado que se lanzaba, a finales del siglo XIX, por los caminos de la agroindustria y el comercio. Esta formación se reducía entonces al conocimiento de los números, las operaciones básicas, nociones fundamentales de comercio, y sus aplicaciones a situaciones prácticas de la agricultura y el comercio. Podría decirse que esta era una formación claramente orientada a un fin práctico: formar al ciudadano en los conocimientos básicos necesarios para sus actividades diarias cotidianas, abandonando toda pretensión de una formación matemática avanzada.

Este panorama de una educación general y básica, diferenciando elites que reciben una mejor educación que otras empieza a cambiar radicalmente en la segunda del siglo XX, reconociéndose la necesidad de tener un único sistema de educación para la Educación

⁴ Es el caso, por ejemplo, Lino de Pombo o de Indalecio Liévano en la segunda mitad del siglo XIX. Para más detalles ver Arboleda, L. C. 2012. Los matemáticos de la república en Colombia durante el siglo XIX. En I Congreso de Historia Intelectual de América Latina. Universidad de Antioquia, Medellín, Septiembre 12-15 de 2012.

Primaria en el país (Decreto 1710 de 1963) para alcanzar planos de equidad que pongan la formación rural y urbana al mismo nivel. Esta reforma igualmente se propone una actualización de los planes de estudio para ponerlos a tono con los desarrollos de la ciencia y las necesidades de desarrollo social y económico del país. Entre los objetivos de esta reforma se cuenta

la formación integral básica a través del dominio de conocimientos, la educación en higiene y protección de la salud y el medio ambiente, el desarrollo de la capacidad reflexiva para adoptar posturas personales acerca de la naturaleza del conocimiento, la capacitación laboral de acuerdo con las inclinaciones vocacionales, el desarrollo de la sensibilidad artística y la estimulación del espíritu de convivencia (Vásquez, 2010).

2.2. La llegada de las matemáticas modernas

Esta reforma tiene una serie de antecedentes de orden político, como la llamada “Guerra Fría”; de orden científico, como el movimiento bourbakista al interior de las matemáticas y; porque no, de orden cultural, como la homogenización y la masificación de los medios de comunicación.

Este movimiento, que dura en Colombia hasta finales de la década de 1970, trajo consigo una fuerte reestructuración de los currículos basada en la teoría de conjuntos, pues pretendía que el conocimiento matemático enseñado en las escuelas se hiciera lo más parecido posible al conocimiento matemático científico (el de los matemáticos). Es por esta razón que se tomó como base para la organización del currículo de matemáticas la teoría de conjuntos y la noción de estructura, buscando seguir de alguna manera los lineamientos del programa bourbakista.⁵ Esta reforma se llevó a cabo con el objetivo fundamental de mejorar las competencias matemáticas de los alumnos, partiendo de la hipótesis de que la principal causa por la cual los alumnos tienen un gran fracaso en las matemáticas, sobre todo al ingresar a los niveles de Educación Superior, es que en la Educación Básica se tienen unas estructuras curriculares que proponen el estudio de contenidos obsoletos (desde el punto de vista del conocimiento matemático de punta) y muy distantes de lo que los matemáticos del momento tienen como tal. La solución a este problema se piensa en términos de impulsar una gran reforma (en todo el mundo occidental) que permitiera la estructuración y desarrollo de un currículo de matemáticas más moderno, más actual, y que permitiera a los alumnos de la Primaria y Bachillerato estar en contacto con unas matemáticas lo más cercanas y parecidas a las matemáticas que practican los matemáticos.

Con base en lo anteriormente expuesto, en el currículo se introdujeron, de manera sistemática, temas relativos a estudios de los conjuntos, las estructuras (algebraicas, de orden, y topológicas) y el álgebra moderna, y se relegan a un segundo plano temas como la geometría euclidiana y las operaciones aritméticas básicas. De esta forma, el estudio de la lógica matemática, las técnicas de demostración y los conjuntos se

⁵ Clave en este proceso de introducción de las matemáticas modernas en Colombia fue la realización de la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática, en Bogotá, Colombia, del 4 al 9 de diciembre de 1961.

ponen en el centro de todo el proceso formativo de los estudiantes en nuestro país, abandonando la pretensión pragmatista llevada hasta los años 50.

2.3. La Renovación Curricular

El movimiento de las *matemáticas modernas*, mencionado en apartado anterior, declina hacia finales de los 70, en parte, debido a factores asociados al modelo educativo de referencia: el transmisionismo, la economía y gestión del currículo, la producción de materiales educativos, la formación de docentes; asimismo, por dificultades propias del carácter abstracto del referente matemático tomado como base para realizar tal reforma curricular: la teoría de conjuntos. Con este declive se abrió paso en Colombia a una nueva reforma, en lo que podríamos llamar la respuesta nacional al movimiento comúnmente conocido como *Back to Basic*. Esta reforma se apoya en argumentos de corte genético tomados de la teoría de Jean Piaget, argumentando en contra de la teoría de conjuntos como referente curricular para las matemáticas escolares, y a favor de la teoría de sistemas como un referente curricular más apropiado, en tanto se fundamenta en el constructivismo, y por tanto en una teoría psicológica sólida para explicar los procesos pedagógicos que tienen lugar en el aula de clase.

Este proceso de reforma se cristaliza en la Ley 088 de 1976. Esta norma asume la educación como un derecho que debe ser garantizado por el Estado, y organiza el sistema educativo en ciclos progresivos (ver tabla 1). Asimismo propone dos modalidades de formación: la formal, conducente a la obtención de un título, y la informal, como "complementaria a la formal, y no conducente a títulos. Igualmente se define la gratuidad y obligatoriedad de la Educación Primaria; se da paso a la Educación Media Técnica, como un puente entre la vida escolar y la laboral. En esta reforma las matemáticas son consideradas como una de las áreas fundamentales en la formación, recuperando los aspectos operativos (perdidos con las matemáticas modernas), dando lugar a la comprensión de los procesos y conceptos involucrados en los cálculos. Para dar unidad a un lenguaje que unifique las diferentes ramas de las matemáticas, y con las demás ciencias, se propone el concepto de *sistema* como base para la organización de los procesos curriculares en la Educación Básica y Media:

Esta organización brinda entonces, una visión global de los contenidos que se abordan en cada grado y sus relaciones con otros temas, para que el profesor disponga de un referente y diseñe actividades articuladas, que desencadenen en los alumnos conocimientos progresivos y sólidos, que permiten ver las diferentes áreas de las matemáticas como totalidades estructuradas. (Vásquez, 2010).

Este enfoque, a partir de un símil entre teoría y práctica, se propone como superior a la teoría de conjuntos, en tanto plantea que lo fundamental en el aprendizaje no son los elementos y los conjuntos (nociones de la teoría anterior) sino la conjunción entre operaciones y relaciones (elementos de la nueva teoría), ya que, de acuerdo con la epistemología genética de Jean Piaget, el papel de la actividad propia del sujeto sobre el objeto del conocimiento genera la abstracción reflexiva para lograr el aprendizaje, y las operaciones y las relaciones proporcionarían esa base activa para generar la abstracción reflexiva propia del todo aprendizaje. Adicionalmente, propone que el tratamiento escolar de cualquier sistema matemático debe darse con el compromiso de al

menos tres entidades: los sistemas concretos, los sistemas simbólicos y los sistemas conceptuales.⁶

De esta manera, el currículo de matemáticas se organiza en relación a cinco sistemas matemáticos, a saber: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas métricos, sistemas de datos y sistemas lógicos. En cada uno de ellos se detallan contenidos, secuencia, grado de profundidad, interrelaciones y desarrollo del enfoque.

2.4. El periodo de los Lineamientos Curriculares

De especial importancia son los *Lineamientos Curriculares en Matemáticas* (Colombia, 1998). Desde ellos el MEN propone nuevos elementos teóricos y metodológicos que buscan actualizar la estructura curricular de la educación en matemáticas, pero respetando la autonomía institucional consagrada en su Proyecto Educativo Institucional.

Entre los elementos teóricos y metodológicos en los *Lineamientos* cabe resaltar el llamado a la *interdisciplinariedad*, no solo desde la perspectiva de la formación docente, sino en las prácticas de aula, pues desde este documento se ofrecen elementos sobre el conocimiento profesional del docente y las modalidades de trabajo en el aula de los docentes. En algunos apartes, el Ministerio de Educación señala que “[...] el futuro maestro debe recibir una formación intrínsecamente interdisciplinaria distinta a la que se ha venido realizando [esto es], una sumatoria de cursos que el alumno debe sumar por su propia cuenta y riesgo”. Y agrega que, por ejemplo, un curso de cálculo debe incluir su historia, su epistemología, su didáctica en el sentido moderno del deber ser, de resultado de la indagación-investigación de un equipo de trabajo interdisciplinario y, por qué no, interinstitucional.

Los *Lineamientos Curriculares* ofrecen otros elementos importantes para la estructura curricular en matemáticas los cuales se pueden identificar, al menos, en tres aspectos básicos: la introducción de los diferentes tipos de pensamientos matemáticos⁷ (numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio), los contextos en los cuales se deben desarrollar las matemáticas escolares (matemáticos, cotidianos y de otras ciencias) y el llamado de atención sobre la importancia del desarrollo de unos procesos (la resolución y el planteamiento de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.) que permitan el aprendizaje de las matemáticas en contextos significativos para los alumnos, tomando como eje central para dicha contextualización las situaciones problema.

⁶ Una exposición detallada de los fundamentos de la renovación curricular se puede leer en Vasco, C. (1994). Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. en C. Castiblanco (ed). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional (Volumen I – Volumen II)

⁷ Aunque en este documento se mencionan los tipos de pensamientos como una componente del llamado pensamiento matemático, el documento de los *Lineamientos Curriculares* los denomina también con los términos sistemas, de esa forma, en tal documento se reportan como: Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos, Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos, Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos, Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, y Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos. Las denominaciones de estos pensamientos acompañados de los sistemas muestra cierto hilo conductor entre la propuesta anterior (Renovación Curricular) y la de los *Lineamientos Curriculares*.

Al introducir la idea de pensamiento matemático como un eje central sobre el cual estructurar el currículo de matemáticas, se trata de mostrar la importancia del desarrollo de un currículo centrado en los procesos de conceptualización de los alumnos que los lleven a la construcción de un pensamiento ágil, flexible, con sentido y significado para su vida cotidiana, integrado en unidades complejas que le brinden autonomía intelectual, y sobre todo, que se logre la formación de un ciudadano con una cultura matemática mínima que le permita mejorar su calidad de vida.

Desde el punto de vista del currículo se propone entonces organizar el trabajo escolar alrededor de cinco pensamientos: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio. En una síntesis muy apretada, se puede plantear que *el pensamiento numérico* se ve organizado desde las estructuras aditivas y las estructuras multiplicativas, teniendo en cuenta el sentido operacional, habilidades y destrezas numéricas, comparaciones, estimaciones y órdenes de magnitud entre otras; *el pensamiento variacional* desde el estudio de la variación, a partir del continuo numérico, las aproximaciones sucesivas, la función como dependencia y modelos de función, las magnitudes, el álgebra en su sentido simbólico (noción y significado de variable), modelos matemáticos de variación aditiva, multiplicativa, cambio absoluto y cambio relativo, y la proporcionalidad; *el pensamiento métrico*, teniendo en cuenta la construcción del concepto de magnitud, la comprensión de los procesos de conservación, estimación de magnitudes, selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, la diferencia entre la unidad y el patrón de medición, la asignación numérica y el papel del trasfondo social de la medición; *el pensamiento espacial* desde la óptica de las relaciones geométricas (relaciones intrafigurales e interfigurales) a partir de exploración y representación del espacio, para lo cual se sugiere el enfoque de la geometría activa, partiendo de los sistemas concretos hacia los sistemas conceptuales, hasta llegar a los sistemas simbólicos o formales; y *el pensamiento aleatorio* desde la perspectiva del tratamiento de la información. Estos ejes organizadores, sobre todo los relativos al pensamiento numérico y variacional se muestran, para la época, como novedosos en el currículo de matemáticas colombiano.

Cada uno de los ejes conceptuales mencionados anteriormente, de una u otra forma, están soportados sobre la base de la magnitud y medida. Esto es, desde el punto de vista epistemológico, los conceptos de magnitud y medida se hacen importantes para generar procesos de conceptualización en lo numérico, variacional, espacial estadístico, y por supuesto, en lo métrico. Esta importancia se rescata en tanto se busca que el currículo se desarrolle sobre la base de contextos significativos (las situaciones problema), y éstas necesariamente implican el tratamiento de magnitudes.

2.5. Sobre la noción de competencia matemática

En los últimos veinte años el sistema educativo colombiano ha constituido una serie de discursos, plasmados en políticas educativas, en relación a la formación en competencias básicas⁸ (enfocadas fundamentalmente a competencias en matemáticas, lengua

⁸ Las competencias básicas buscan generar las construcciones conceptuales y la capacidad para utilizar el conocimiento científico y humanístico en el tratamiento, interpretación en la solución de problemas del entorno, del espacio escolar, de la ciencia y la tecnología.

castellana y ciencias naturales y sociales), laborales⁹ (generales y específicas) y ciudadanas,¹⁰ buscando un equilibrio entre la formación académica sólida, la formación del ciudadano y la formación para el trabajo.

En este marco del desarrollo de competencias, específicamente para el caso de la educación en matemáticas, en el año 2006 se publica un documento referido a los estándares básicos de competencia para el área de matemáticas (Colombia, 2006); en dicho documento, se presenta una noción amplia de competencia “*como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores*” (p. 49). En ese sentido, más que hablar de competencia matemática, se propone la idea de ser matemáticamente competente, invitando a los responsables del sistema educativo a ver las matemáticas como actividad humana inserta en, y resultado de, los procesos culturales propios de una época y lugar. Igualmente invitan a ver las matemáticas como resultados de procesos sucesivos de reorganización de las prácticas de las personas en relación con su calidad de vida. Estos estándares se organizan a través de una estructura fundamentada en los *Lineamientos Curriculares* a través de los tres componentes: procesos generales, conceptos y procedimientos matemáticos¹¹ y contextos¹².

El término *competencia* promulgado en el documento de los *Estándares* pone de relieve otras dimensiones asociadas a las matemáticas escolares. En ese sentido, Valero (2006) señala que:

La adopción del lenguaje de las competencias matemáticas en Colombia resalta dimensiones de la educación matemática que no necesariamente habían sido tan explícitas en el pasado. Como Vasco (2005) anota, asuntos de calidad y equidad, del valor social y cultural de las matemáticas y de su contribución a la formación ciudadana y la consolidación democrática en el país son dimensiones que se destacan en este momento.

Así pues, los *Estándares* (Colombia, 2006) hacen un llamado a ver que la formación matemática no se agota con los contenidos disciplinares, sino que la escuela debe

⁹ Las competencias laborales se orientan a la formación de un conjunto de saberes y técnicas que preparan al individuo para la inserción al mercado productivo. Las generales son transversales y transferibles a cualquier contexto en tanto están presentes en cualquier actividad académica o productiva. Por su parte, las competencias laborales específicas se refieren a contextos particulares en relación a actividades características de grupos de profesiones.

¹⁰ Las competencias ciudadanas se refieren a la formación en el individuo del conjunto de valores, acciones y comportamientos por la sociedad, ser crítico y reflexivo frente a las situaciones que se presentan en continuo ejercicio de la ciudadanía, y la participación activa de la vida en comunidad.

¹¹ Los cinco tipos de pensamiento matemático definidos en los *Lineamientos Curriculares* (Colombia, 1998).

¹² Entendidos como el conjunto de escenarios de aula de clase creados específicamente para permitir el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes. En este sentido, se propone que son las situaciones problemáticas el contexto dentro del cual se debe desarrollar la actividad matemática en el aula.

recuperar, para la formación matemática el ideal de la formación de un ciudadano: se forma al ciudadano cuando se aprende matemáticas. La noción de un ciudadano matemáticamente competente busca trabajar sobre unas dimensiones menos pragmatistas en relación a la noción de competencia (saber hacer en contexto), en pos de una mirada más holística, donde el foco es la comprensión de las matemáticas por parte del individuo, y por ende, el desarrollo de un conjunto de habilidades, capacidades, conceptualizaciones, formas de acción, etc., que le permitan la toma de decisiones informadas (formadas desde adentro) con las matemáticas y desde las matemáticas.¹³

Sin embargo, a pesar de estas formulaciones de políticas orientadas a la consolidación de un sistema educativo a tono con los movimientos educativos actuales, los resultados de los y las estudiantes colombianas en las diferentes pruebas estandarizadas nacionales e internacionales que se realizan en el país muestran que estos ideales de las políticas distan mucho de ser alcanzadas en los procesos de la formación en la Educación Básica y Media.

3. La formación inicial de profesores de Matemáticas en el contexto histórico colombiano

Como lo señala Guacaneme y sus colegas (2011), en el marco de un Estado Social de Derecho, como lo es Colombia, no es sorprendente la existencia de una normativa nacional que regule aspectos generales de los programas de formación de profesores, sin que ésta atente contra la autonomía de las Instituciones de Educación Superior en las cuales dichos programas se desarrollan. Por ello, la referencia a dicha normatividad determina una de las características de este apartado. Otras de las características se refiere al hecho de que dar cuenta de la formación inicial de profesores de Matemáticas implica necesariamente distinguir entre la educación de los profesores para la Educación Básica Secundaria (grados 6° a 9°) y Media (grados 10° y 11°) y la de los profesores para la Educación Básica Primaria (grados 1° a 5°), pues como se verá, a pesar de existir una normatividad a favor de una cierta integralidad entre éstas, la realidad y la tradición definen en ocasiones la política *de facto* que se sobrepone a la *política de las letras*. El apartado finaliza con algunas consideraciones adicionales respecto de la formación inicial de profesores de Matemáticas.

3.1. La formación de los profesores de la Educación Básica Secundaria y Media

Entender la manera actual de organización de la educación del profesor de Matemáticas en Colombia, para la Educación Secundaria y Media, implica necesariamente una referencia a las condiciones sociopolíticas que se generan en el país a partir de la promulgación de una nueva Constitución Política en el año 1991, en tanto que ésta no solo consagra la educación como un derecho y como una obligación del Estado, sino que constituye el telón de fondo desde el cual se propone la Ley de Educación Superior

¹³ De alguna manera esta distinción posiciona la discusión actual entre el valor instrumental de las matemáticas, o el valor de las matemáticas en la cultura. Ver por ejemplo, Villavices (2008), *Las competencias matemáticas genéricas de los egresados de la educación superior*, en http://www.colombiaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-174001_matematica3.pdf

(o Ley 30 de 1992) y la Ley General de Educación (o Ley 115 de 1994), leyes que por cerca de cuatro lustros definen bases de transformación en la educación de los profesores en formación y en ejercicio. Éstas, desde hace unos pocos años, se acompañan de la Ley 1188 de 2008 y de sus disposiciones reglamentarias, la cual abrió la puerta a una reforma de los criterios de calidad de los programas de Educación Superior.

La Ley 30 de 1992, entre otros aspectos: ratifica la autonomía universitaria y el ejercicio de inspección y vigilancia de la Educación Superior por parte de entes específicos, define la formación universitaria en términos de pregrados y postgrados (especializaciones, maestrías, doctorados y postdoctorados), nombra como “licenciado en ...” al título relativo con un pregrado en educación y delega en la Universidad Pedagógica Nacional la asesoría del Ministerio de Educación Nacional en la definición de las políticas relativas a la formación y perfeccionamiento de docentes no universitarios.

Posteriormente, la Ley 115 de 1994 establece las Matemáticas como una de las nueve áreas obligatorias y fundamentales para la Educación Básica y Media, define la presentación de exámenes de idoneidad académica por parte de los educadores (disposición declarada posteriormente inexecutable), y dedica un título específico a los educadores señalando entre otras disposiciones que:

- la enseñanza estará a cargo de profesionales con título de licenciado y vinculados al Escalafón Docente¹⁴, salvo algunas excepciones que admiten la posibilidad de ejercer la docencia por parte de profesionales con título universitario o egresados de carreras tecnológicas;
- la formación de educadores tendrá cuatro fines generales: “Formar un educador de la más alta calidad científica y ética; desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador; fortalecer la investigación en el campo pedagógico y en el saber específico; y, preparar educadores a nivel de pregrado y de posgrado para los diferentes niveles y formas de prestación del servicio educativo”. (Artículo 109);
- la formación académica y profesional de los educadores estará a cargo de las universidades e instituciones profesionales de Educación Superior y se autoriza a las Escuelas Normales Superiores para que atiendan la formación inicial de educadores para prestar el servicio en el nivel de preescolar y en el ciclo de Educación Básica primaria; y,
- los programas de formación de educadores deben cumplir un proceso de acreditación previa.

Como un desarrollo específico de la Ley 115 de 1994, el Estado colombiano en el año 1996 promulga el Decreto 709, “por el cual se establece el reglamento general para

¹⁴ Inicialmente dispuesto a través del Artículo 8 del Decreto 2277 de 1979 (Estatuto Docente) y posteriormente modificado por el Artículo 19 del Decreto 1278 de 2002 (Estatuto de Profesionalización Docente), desde el que hoy en día se entiende como “el sistema de clasificación de los docentes y directivos docentes estatales de acuerdo con su formación académica, experiencia, responsabilidad, desempeño y competencias, constituyendo los distintos grados y niveles que pueden ir alcanzando durante su vida laboral y que garantizan la permanencia en la carrera docente con base en la idoneidad demostrada en su labor y permitiendo asignar el correspondiente salario profesional”.

el desarrollo de programas de formación de educadores y se crean condiciones para su mejoramiento profesional”; allí se expresan las finalidades de la formación de profesores en relación con el desarrollo de una teoría y práctica pedagógica como parte fundamental del saber profesional del profesor y el fortalecimiento de la investigación. Al siguiente año presenta el Decreto 3076 de 1997 “por el cual se establecen los requisitos de creación y funcionamiento de los programas académicos de pregrado y posgrado en educación ofrecidos por las universidades y por las instituciones universitarias, se establece la nomenclatura de los títulos y se dictan otras disposiciones” y rápidamente lo deroga y en 1998 promulga una de las normas que concreta efectivamente una transformación presumiblemente sustancial en la política de formación de profesores, a saber, el Decreto 272, “Por el cual se establecen los requisitos de creación y funcionamiento de los programas académicos de pregrado y postgrado en Educación ofrecidos por las universidades y por las instituciones universitarias, se establece la nomenclatura de los títulos y se dictan otras disposiciones”. Este decreto inicia efectivamente un profuso ámbito de normatividad, representado en la siguiente línea de tiempo, que establece condiciones sobre la formación de profesores, estudiada de manera minuciosa por algunos profesores de la Universidad Pedagógica Nacional (Guacaneme et al., 2011), en un documento del cual se incorporan algunas de las descripciones y reflexiones siguientes.

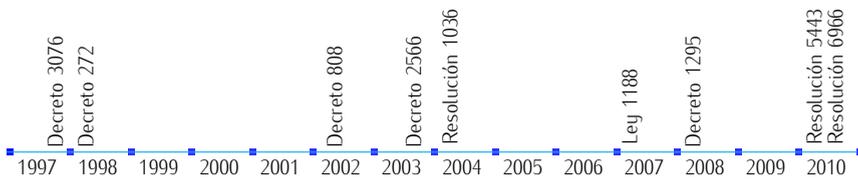


Figura 1: Línea de tiempo de la normatividad colombiana referida a la formación de profesores.

3.1.1. Desplazamiento del énfasis en las Matemáticas hacia la Educación Matemática

Una mirada analítica a algunos aspectos centrales del decreto citado, permite reconocer una directriz que promueve un desplazamiento de lo disciplinar específico (*i.e.* las Matemáticas) hacia la Pedagogía, pues la define como disciplina fundamental en la formación de licenciados¹⁵. Esta directriz, para el caso de los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas, se interpretó efectivamente, en la mayoría de los casos, en la apertura de un importante lugar para los discursos provenientes de la Educación Matemática (la Didáctica de las Matemáticas o la Matemática Educativa) como parte de los currículos de formación. Esto implicó la discusión, en los colectivos de formadores, acerca del lugar e intensidad de la formación en Matemáticas y más precisamente de los aspectos curriculares que la definirían, así como en una cierta rivalidad por un “territorio” entre los formadores en aspectos matemáticos disciplinares

¹⁵ En este punto vale la pena reseñar que al menos en la segunda mitad del Siglo XX las licenciaturas en Matemáticas pueden verse, desde el punto de vista curricular, como seudo-programas de Matemáticas con algunos aspectos de formación pedagógica general y de discursos humanísticos.

y los formadores en aspectos del conocimiento didáctico del contenido matemático, en el que fundamentalmente los discursos humanísticos fueron los desplazados o disminuidos.

Este lugar para la Educación Matemática se alimenta también, en al menos dos momentos, de aspectos consagrados en las disposiciones curriculares para las matemáticas escolares que el Ministerio de Educación Nacional propone (Colombia, 1998, 2006), apoyado en las elaboraciones y algunos consensos logrados por la comunidad de investigadores colombianos en Educación Matemática. De manera explícita en los *Lineamientos Curriculares* (Colombia, 1998) se concibe a las matemáticas escolares y a la Educación Matemática como campos disciplinares propios del profesor de matemáticas y, de manera implícita, se incluye la necesidad de atender a una reconceptualización del conocimiento matemático en la escuela y de las matemáticas escolares como parte de la formación de un profesor, promovida por las investigaciones en Educación Matemática. Por su parte, en los *Estándares básicos de competencias en Matemáticas* (Colombia, 2006) se establece que éstos "...se constituyen en una guía para: ... la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial de profesores, como para la cualificación de docentes en ejercicio" (p. 11), definiendo con ello un referente para el estudio de aspectos curriculares desde la perspectiva de la Educación Matemática.

No obstante los acuerdos logrados en las diferentes universidades para lograr un cierto equilibrio entre la formación disciplinar en Matemáticas y la formación disciplinar en Educación Matemática, y de que en cierto sentido la formación en Matemáticas ha seguido estando fundamentalmente en manos de los matemáticos en varias universidades, la comunidad matemática ha manifestado su preocupación por la formación matemática de los profesores de la Educación Básica y Media, como lo declaró en agosto de 2009 el presidente de la Sociedad Colombiana de Matemáticas en el *XVII Congreso Colombiano de Matemáticas*, llegando a solicitar que las licenciaturas se desarrollen adscritas a los departamentos de Matemáticas de las Facultades de Ciencias, y no en las Facultades de Educación, como lo dispone la ley. Este pronunciamiento casualmente se hace con posterioridad a la promulgación de la Ley 1188 de 2008 y antecede la normatividad que desarrolla la Ley (Decreto 1295 y Resoluciones 5443 y 6966 de 2010) en donde se establece que los profesores serán entendidos como profesionales con formación pedagógica, lo cual puede ser interpretado como un profesional en cualquier disciplina (por ejemplo, matemáticos, ingenieros, economistas, contadores, etc.) que adquiere además una formación pedagógica general, interpretación que a todas luces atenta no solo en dirección opuesta a lo establecido en la Ley 115 de 1994 y al Estatuto Docente (entendido como una manera de reconocer la profesionalidad de la docencia), sino contra las propuestas innovadoras generadas por las comunidades formadoras de profesores, a raíz del Decreto 272 de 1998, que acogen los avances de la investigación en Educación Matemática y son orientadas por éstos.

Otro elemento que tensiona estas propuestas innovadoras lo constituye el lenguaje de competencias básicas y profesionales para los educadores, que se establecen en la Resolución 5443 de 2010. En efecto, respecto de las primeras se establece la necesidad de fortalecer: la comunicación; el reconocimiento y valoración de la diversidad, los derechos individuales y colectivos; el conocimiento y utilización de procesos y conceptos fundamentales de las matemáticas; la indagación y análisis de las interacciones físicas, sociales y culturales que se desarrollan en contexto; el uso responsable de los Medios

y Tecnologías de la Información y la Comunicación; y el aprendizaje autónomo, entre otros. Respecto a las competencias profesionales se alude a: el reconocimiento de los estudiantes en sus diferentes dimensiones, el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje, la gestión de proyectos pedagógicos institucionales, entre otros asuntos. Sin embargo, dos años después de la promulgación de estas directrices aún no se advierte un ámbito de discusión o incidencia directa en la modificación de las propuestas formativas relativas a los profesores de Matemáticas, ni en la incorporación efectiva de este lenguaje.

3.1.2. La educación del profesor de matemáticas dependiendo del nivel escolar en que se desempeñe el docente

El Decreto 272 de 1998 establece una división para los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas, pues define la existencia de Licenciaturas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) y de Licenciaturas en Matemáticas (LM), de tal suerte que sus egresados se desempeñen en la Educación Básica (grados 1° a 9°) o en la Media (grados 10° y 11), respectivamente. Como es natural suponer, estas dos opciones en su momento generan en la comunidad de formadores de profesores un reto que implica caracterizar, identificar y diferenciar aquello que es particular en la formación de los profesores para estos grupos de grados escolares, pues la tradición existente hasta aquel momento, indica que los licenciados en Matemáticas se forman para la Educación Básica Secundaria y Media (grados 6° a 11°) y los profesores de la Educación Básica Primaria (que deben atender la enseñanza y aprendizaje de diversas áreas disciplinares, entre ellas las Matemáticas) se forman en las Licenciaturas en Primaria.

Como consecuencia de ello, varias universidades generan las nuevas propuestas de las LEBEM y reformulan las propuestas existentes de LM; igualmente, se inicia la extinción de las Licenciaturas en Primaria. La apertura de siglo coincide entonces con el inicio de los procesos de acreditación previa de los programas de formación inicial de profesores por parte del Estado (a través del *Consejo Nacional de Acreditación* y mediado por conceptos de pares académicos de la comunidad de formadores de profesores) y la consecuente graduación, un lustro después, de las primeras cohortes de profesores de Matemáticas egresados en alguna de tales opciones. Sin embargo, esta transformación no se acompaña de un cambio en la cultura laboral en las instituciones educativas que contratan a los profesores, donde se sigue contratando fundamentalmente a los licenciados en Matemáticas para que orienten los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Básica Secundaria y Media y para primaria se siguen contratando profesores que trabajen todas las áreas.

Esta situación laboral se ha mantenido incólume y si bien ha sido objeto de reflexión en algunos programas de formación inicial, ésta no ha trascendido en decisiones políticas, ni sobre la existencia de las dos opciones ni sobre la cultura laboral. Una de tales reflexiones, aún con carácter no público ni consensual, sugiere la posibilidad de generar programas de formación de licenciados en Matemáticas con énfasis o bien en la Educación Básica Primaria, o bien en la Educación Básica Secundaria y Media (o bien, incluso, en Educación Superior). Este tipo de reflexiones encuentra en la

reglamentación que en el 2010 desarrolla la Ley 1188 de 2008, un ámbito singular, pues en la Resolución 5443 de 2010 se alcanza a plantear volver a las Licenciaturas en Matemáticas para la formación de profesores de Educación Básica Secundaria y Media y se deja en el limbo la formación de los profesores de Matemáticas para la Educación Primaria. Por fortuna, la Resolución 6966 de 2010 corrige parcialmente esta situación y aludiendo a la autonomía universitaria, abre la puerta para que las universidades definan los títulos de las licenciaturas; sin embargo, establece que para el ejercicio de la docencia en primaria no se exige énfasis alguno.

3.1.3. Un lugar para la investigación en la educación de un profesor

Si bien en el Decreto 272 de 1998 no se establece un lugar para la relación entre investigación y la educación del profesor de Matemáticas, en la normatividad que deviene con posterioridad sí hay varias y diversas alusiones a ésta. Por ejemplo en el Decreto 2566 de 2003 se alude a la búsqueda de una formación investigativa como parte de la educación del profesor y a la necesidad de que ésta esté marcada por el contacto con el conocimiento producido por las comunidades de investigadores. Asimismo la Resolución 1036 de 2004 (que define las características específicas de calidad para los programas de pregrado y especialización en Educación), reseña la importancia de la existencia de al menos una línea de investigación ligada coherentemente con el programa de Educación que promueva la relación entre docencia e investigación. Paradójicamente, el Decreto 1295 de 2010 (que deroga al Decreto 2566) y la Resolución 5443 del mismo año, reconocen la necesidad de una formación investigativa que favorezca la existencia de una actitud crítica y la creatividad para apoyar el avance de las ciencias, las artes y la tecnología.

Éstas y otras alusiones, que en principio parecen coherentes, expresan varias posturas respecto de la relación entre investigación y educación del profesor. Una de las expresiones refiere a la necesidad de que los futuros profesores tengan una formación en investigación y consulten el conocimiento de punta que se produce en la investigación en Educación Matemática. En otra se reclama la existencia de líneas de investigación que sustenten la relación entre docencia e investigación en los programas de formación. En los *Lineamientos* (Colombia, 1998) la investigación se concibe como "... el lugar desde el cual se produce conocimiento en el campo disciplinar. Esta parte de la formación profesional empieza en las maestrías y se consolida en los doctorados, desde donde se construye la comunidad científica de educadores matemáticos en el país" (p. 125). El mercado laboral, salvo algunas contadas excepciones, no ofrece condiciones favorables para que los profesores de la Educación Básica y Media generen y desarrollen proyectos de investigación.

Bajo esta óptica es natural presentar a la relación entre investigación y educación del profesor como un tema o reto que amerita una reflexión y discusión pública por parte de la comunidad de formadores de profesores de Matemáticas, en procura de que esta relación encuentre un ámbito de concreción.

3.1.4. La necesidad de educar en y para el uso de las TIC

Cronológicamente, quizá la primera referencia a la necesidad de incluir en la educación del profesor de Matemáticas aspectos relativos al uso de las TIC se encuentre implícitamente en los *Lineamientos* (Colombia, 1998) cuando se reseña una relación entre tecnología y currículo¹⁶ o explícitamente cuando se alude que “el uso efectivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación es un campo que requiere investigación, desarrollo y formación de los docentes”.

Precisamente, orientado por esta última idea, y complementando los *Lineamientos*, en el año inmediatamente siguiente se da a conocer un documento específico sobre la relación entre tecnología y currículo (Castiblanco, Camargo, Villarraga, & Obando, 1999). Adicionalmente, durante el primer lustro del nuevo siglo se desarrolla el proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media en Colombia” (Castiblanco, Urquina, Camargo, & Moreno, 2004), el cual tuvo una diversa incidencia en varios de los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de 15 departamentos del país; por ejemplo, se reseña que algunas licenciaturas desarrollaron actividades complementarias a las asignaturas del plan curricular en las que discutieron la importancia y las posibilidades que ofrece la incorporación de la tecnología en los ambientes educativos, en tanto que otras licenciaturas incorporaron el uso de la tecnología a sus planes curriculares, o bien como mediadora de los aprendizajes en la formación matemática de los estudiantes para profesor, o como instrumento que potencia prácticas docentes innovadoras en los futuros profesores. Una de las sugerencias que surgen de este proyecto alude a la necesidad de revisar los programas de formación de profesores ante los nuevos escenarios que la relación entre la tecnología y el currículo promueve. Esta sugerencia parece haber sido acogida de tal suerte que en muchas de las licenciaturas se estudian aspectos de esta relación.

Recientemente, la Resolución 5433 de 2010, haciendo referencia al perfil del educador, establece que el programa de formación debe propender por desarrollar competencias básicas para que sus egresados usen “de manera responsable los medios y tecnologías de la información y la comunicación – MTIC” y comprendan “las oportunidades, implicaciones y riesgos de la utilización de MTIC en el trabajo colaborativo y la participación en comunidades virtuales”. Sin embargo, más allá de casos puntuales en donde por ejemplo se está promoviendo el uso de bases de datos bibliográficas especializadas, no se conocen aún las implicaciones curriculares que esta directriz tiene en los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas. A pesar de las limitaciones que pueda tener esta directriz, se reconocen una preocupación en algunas comunidades de profesores, y en algunas componentes del Ministerio de Educación Nacional, una preocupación por los elementos que intervienen en la integración de las Tecnologías en las matemáticas escolares, una muestra de ello puede observarse en las memorias del

¹⁶ Específicamente se señala que una nueva visión de las matemáticas escolares se relaciona, entre otros aspectos, con “reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones”, y se refiere que “las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar”.

proyecto “computadores para Educar” y las memorias de los encuentros académicos en el marco del proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia¹⁷”, así mismo se pueden resaltar una amplia lista de proyectos y talleres en los cuales se han discutido y apropiado experiencias internacionales sobre retos y oportunidades de MTIC en los sistemas educativos.

3.1.5. Los procesos de control de la calidad de los programas de formación de profesores

Desde el año 1992 se establece en la Ley 30, la existencia del *Consejo Nacional de Educación Superior* (CESU) como organismo del Gobierno Nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con funciones de coordinación, planificación, recomendación y asesoría. El diseño de la reglamentación y procedimientos para organizar el *Sistema Nacional de Acreditación* (creado por esta misma Ley con el objetivo de “garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del Sistema cumplen los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos”), constituye entonces una de sus tareas específicas. Para tal efecto, se crea el *Consejo Nacional de Acreditación* (CNA) integrado, entre otros, por las comunidades académicas y científicas. Así mismo, se establece la autoevaluación institucional como una tarea permanente de las instituciones de Educación Superior que hace parte del proceso de acreditación.

Posteriormente, la Ley General de Educación de 1994, en su Artículo 113 establece que “con el fin de mantener un mejoramiento continuo de la calidad de los docentes, todo programa de formación de docentes debe estar acreditado en forma previa”, lo cual significa que los programas que se ofrezcan deben contar con el aval del Estado sobre su calidad, con base en un proceso previo de evaluación en el cual intervienen la institución, las comunidades académicas y el CNA. Ese mismo año el gobierno nacional, a través del Decreto 2904 de 1994, establece la reglamentación específica referida a lo dispuesto en la Ley 30 de 1992 respecto de la acreditación, particularmente establece las fases del proceso (“El proceso de acreditación se inicia con la autoevaluación, continúa con la evaluación externa practicada por pares académicos, prosigue con la evaluación realizada por el Consejo Nacional de Acreditación y culmina si el resultado fuere positivo con el acto de acreditación por parte del Estado”).

Un año después, el CESU en su Acuerdo 06 de 1995 sugiere comenzar por la acreditación de programas, antes que por la institucional, reconociendo que ésta última “tiene exigencias de evaluación integral que van más allá de un simple agregado de la acreditación de programas o de bloques de programas”. Esta sugerencia parece ser recogida y elevada a una exigencia en el Decreto 272 de 1998 pues la establece como una condición indispensable para que se ofrezcan nuevos programas de formación inicial de profesores de Matemáticas o se ajusten y ofrezcan los existentes.

Estas condiciones normativas, y otras que surgen en la medida en que avanza la primera década del siglo, constituyen un nuevo ámbito de aprendizaje para muchos de los formadores de profesores quienes incorporan a su quehacer docente el diseño y

¹⁷ Este proyecto se adelanta en el país desde 2000. Algunas de las memorias de las actividades realizadas en los encuentros académicos se encuentran en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89944.html>

ejecución de procesos de autoevaluación, entendidos como garantes de la calidad de los programas y como insumo para la cualificación y mejoramiento de los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas. Esta condición es ratificada en el Decreto 1295 de 2010 pues se refiere la necesidad de existencia o promoción de una cultura de autoevaluación, asunto que es igualmente tratado en la Resolución 5433 de 2010 ya que la autoevaluación se establece como uno de los criterios de calidad de los programas y se le identifica como una estrategia para plantear un plan que cualifique el programa en los aspectos de calidad evidenciados como oportunidades de mejoramiento.

3.2. La formación de los profesores de la Educación Básica Primaria

Las Escuelas Normales históricamente han tenido la responsabilidad de formar los maestros que orientan los procesos educativos de los niños de la Educación Básica Primaria, y fundamentalmente, la educación en estos niveles para el sector rural.

Esta responsabilidad se remonta a sus orígenes en los primeros años del Siglo XIX, con la constitución de las primeras Escuelas para la formación de maestros (Escuelas Normales para Varones), que se encargarían de brindar la alfabetización básica a los niños del país, en particular de las comunidades rurales. Así entonces, en 1821 se crean las primeras Escuelas Normales en el país, fundamentadas en el método lancasteriano o de enseñanza mutua, en la que los futuros maestros recibían tanto la instrucción básica en aquellos conocimientos elementales (lectura, escritura, aritmética y religión) como el método a partir del cual podrían impartir la instrucción de estos conocimientos básicos a los estudiantes de las escuelas creadas en diferentes lugares del territorio. Durante los años subsiguientes, la pugna entre la Iglesia y el Estado por el control de los procesos educativos hace que se pase del extremo en donde la educación se funda en principios republicanos que persiguen un ideal de ciudadano responsable de sus actos como ser público, hasta aquel en donde la moral del ciudadano reside en la fe cristiana, antes que en los principios mismos del Estado (Zuluaga, 1996). A mediados del Siglo XIX se da un cambio fundamental en los procesos de formación del maestro en las Escuelas Normales, pues el plan de formación incluye el estudio de corrientes pedagógicas contemporáneas; de esta manera, si bien los maestros siguen teniendo la responsabilidad de formar los niños y niñas de los sectores más desfavorecidos, en especial de la población rural, la Normal empieza a tener un lugar como institución de saber pedagógico. Otro cambio fundamental se evidencia en la segunda mitad del Siglo XIX, momento en que se crean las primeras Escuelas Normales Femeninas, lo cual refleja una postura de Estado en relación con el reconocimiento de la necesidad de formar a la mujer.

Iniciando el Siglo XX se constituye en el país lo que se podría denominar un verdadero *sistema educativo*, que reconoce la necesidad la formación rural para la población campesina, e industrial y comercial para las poblaciones urbanas. Durante la primera mitad del Siglo XX se dan importantes reformas del recién creado Ministerio de Educación Nacional, dando un lugar a la formación de los maestros en las Escuelas Normales, y se crean las Escuelas Normales Rurales, fundamentalmente femeninas, encargadas de formar las maestras que deberán impartir la instrucción en las escuelas de Educación Básica (fundamentalmente de los grados 1° a 3°) de carácter rural. A mediados del

Siglo XX se instaure una reforma general del sistema educativo que buscaba mejores condiciones de equidad entre la educación rural y urbana; igualmente, con el surgimiento de las primeras Facultades de Educación en las universidades del país (algunas de las cuales fueron resultado del proceso de transformación de las Escuelas Normales ya fundadas¹⁸), se dan procesos que delimitan aún más el papel de las Normales en la formación de los maestros en el país: las Escuelas Normales se especializan en la formación de maestros para la Educación Primaria, y los maestros para la Educación Secundaria se forman en las universidades o institutos pedagógicos especializados.

A finales del Siglo XX, a partir de la promulgación de la Ley General de Educación, se reglamenta que solo las universidades que posean Facultades de Educación, o unidades académicas dedicadas a la educación, podrán formar profesionales para el ejercicio del servicio educativo, y se otorga a las Escuelas Normales facultades especiales para que se reconfiguren en Escuelas Normales Superiores, hecho que en el nuevo orden educativo las faculta para formar maestros para la Educación Preescolar y para la Educación Básica Primaria. Esta reestructuración de las Normales se reglamenta inicialmente en los Decretos 2903 de 1994 y 968 de 1995 y posteriormente por el Decreto 3012 de 1997¹⁹ y por el Decreto 301 de 2002; a partir de esta normatividad se crean los ciclos complementarios, que constan de dos años de formación adicionales a los de la Educación Media, ofrecidos por la Normal en convenio con una universidad que posea Facultad de Educación, y cuyo objetivo es la profundización en un área del conocimiento aplicable a la Educación Básica Primaria. Bajo esta óptica, las Escuelas Normales Superiores se entienden como unidades de apoyo académico para atender la formación inicial de educadores para el ejercicio de la docencia en el nivel de preescolar y en el ciclo de Educación Básica Primaria. En esta dirección, y durante algunos pocos años, algunas universidades que ofrecen programas de formación inicial de profesores de Matemáticas apoyan la creación de los ciclos complementarios con énfasis en Matemáticas y acogen en sus licenciaturas a algunos de los normalistas egresados. Este proceso de reestructuración de las Escuelas Normales en Escuelas Normales Superiores genera en la práctica una reorganización del servicio ofrecido por este tipo de instituciones y ofrece la posibilidad para que se consoliden como escenarios para la reflexión pedagógica, en donde se investiga y se produce conocimiento sobre la formación, tanto del maestro, como de los niños de la Educación Básica Primaria. Por otra parte, para las instituciones que no logran desarrollar tal reestructuración, significa su transformación en instituciones educativas de Educación Básica y Media.

Posterior a la aplicación de estos decretos, y de aquella normatividad que regula los procesos de acreditación de calidad que deben surtir todas las Escuelas Normales Superiores del país (v.g., la Resolución 1225 de 2002) y que buscan un aseguramiento continuo de la calidad de los procesos de formación de maestros en el país, surge una nueva normatividad (v.g., la Resolución 198 de 2006, el Decreto 4790 de 2008, y

¹⁸ Es así entonces como el Instituto Pedagógico Femenino en Bogotá, da origen la Universidad Pedagógica Nacional en Bogotá, y la Escuela Normal de Varones de Tunja da origen la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja.

¹⁹ Vale la pena señalar que en el Artículo 4° de este Decreto se establece, quizá por primera vez, un lenguaje que incorpora términos (v.g., “educabilidad”, “enseñabilidad”) que luego, con el Decreto 272 de 1998, connotaron aspectos centrales en la organización de los programas de formación inicial de profesores.

la Ley 1279 de 2009) que conlleva la desaparición paulatina de convenios entre las Escuelas Normales Superiores y las universidades para ofrecer los énfasis en los ciclos complementarios, conduciendo a que nuevamente la formación del profesor de primaria, egresado de una Escuela Normal Superior, no cuente con el apoyo de una Institución de Educación Superior y homologando su formación, en cierto sentido, con la de un egresado de un programa técnico o tecnológico.

3.3. Consideraciones adicionales

3.3.1. Mecanismos de convocatoria para estudiar programas de formación inicial

Lo reportado anteriormente permite entender que los egresados de la Educación Media tienen una amplia oferta de programas de Educación Superior y que dentro de las opciones que les ofrecen las universidades se encuentra la de formarse profesionalmente como profesor de Matemáticas para desempeñarse en la Educación Media o en la Educación Básica. Así, a diferencia de algunos países, en general en Colombia no se exige una formación profesional previa (por ejemplo, tener el título de Matemático) para luego formarse como profesor de Matemáticas; la formación como profesor de Matemáticas constituye en sí misma una formación profesional. Atendiendo a lo anterior, los estudiantes que ingresan a una licenciatura, saben desde el inicio que se están educando para ser profesores de Matemáticas.

Por otra parte, no hay que olvidar que en su momento las Escuelas Normales Superiores que tuvieron convenio con las universidades que ofrecían la formación en las licenciaturas, fueron fuente de estudiantes para estas últimas. Adicionalmente, hay que reconocer que varios de los egresados de estas Escuelas deciden incorporarse a los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas, para ampliar su perspectiva profesional y su ámbito laboral.

No obstante lo mencionado respecto a la no exigencia de un título de pregrado previo a la formación como profesor, hay que mencionar que se ha abierto una opción de que profesionales graduados en otras disciplinas diferentes a la educación, sean profesores en áreas en donde hay escasez de recurso humano calificado, para lo cual hacen una Especialización en Educación o unos cursos de profundización en el área educativa.

Por otra parte, hay que reconocer que para algunos estudiantes no siempre el ingreso a una licenciatura constituye su primera opción de vida profesional. En efecto, se da el caso de estudiantes que ingresan a una licenciatura con el propósito de lograr un cupo en la universidad y luego de unos semestres optar por cambiar de programa a otro con mayor reconocimiento social (*v.g.*, una ingeniería); pero también hay que advertir que muchos de ellos modifican su intención y se reconocen como profesionales de la docencia. En esta misma dirección, es necesario plantear que en su conjunto, las licenciaturas que forman profesores de Matemáticas no son los programas de Educación Superior con los más altos niveles de demanda, razón que ha llevado a algunas instituciones a tomar la decisión de dejar de ofrecerlas o dejar vencer los avales del Estado para su ofrecimiento. No hay que olvidar un hecho que tensiona la anterior condición y es que la gran mayoría de los estudiantes de últimos semestres de los programas de formación inicial de profesores de Matemáticas son absorbidos por el mercado laboral privado antes de que reciban su título.

Finalmente, es conveniente señalar que existe la presunción de que a los programas de licenciatura no ingresan los estudiantes con mayores puntajes en los Exámenes de Estado que se practican como requisito para el ingreso a la Educación Superior. Quizá por esta razón, recientemente el gobierno ha lanzado una campaña de financiación de estudios de pregrado a los mejores estudiantes que quieran vincularse a los programas de formación inicial de profesores.

3.3.2. La presencialidad como característica sobresaliente

Al observar el panorama nacional de los programas de formación inicial de profesores sobresale el hecho de que la gran mayoría de éstos implican un desarrollo presencial, pues solo existen contadas excepciones que se proponen en la modalidad a distancia. Esta condición implica que la formación de profesores se realiza prioritariamente en las grandes ciudades o en las sedes regionales de las universidades que tienen su sede principal en las grandes ciudades y que los futuros profesores están en contacto directo con sus formadores.

4. La estructura de formación de los profesores de Matemáticas en Colombia

Uno de los asuntos centrales del Decreto 272 de 1998 se refiere a la existencia de cuatro núcleos del saber pedagógico que en el Artículo 4^o²⁰ se proponen como organizadores de los programas de formación de profesores; una versión simplificada de éstos permite presentarlos como: la educabilidad, la enseñabilidad, la estructura histórica y epistemológica de la pedagogía, y las realidades sociales y educativas.

De maneras más o menos creativas (o si se prefiere, de maneras más o menos forzadas) para muchos programas de formación inicial se proponen entonces o adaptan esquemas curriculares para que se correspondieran con la interpretación que de la descripción de los cuatro núcleos se logra en cada institución o colectivo de formadores; sin embargo, como se reconoce años más tarde²¹, casi ninguno de tales equipos encuentra en estos

²⁰ **Artículo 4º.** Sin perjuicio de la autonomía universitaria, los programas académicos en Educación se organizarán teniendo en cuenta los siguientes núcleos del saber pedagógico básicos y comunes, los cuales podrán ser complementados con los que adicionalmente establezca cada institución: a) La educabilidad del ser humano en general y de los colombianos en particular en sus dimensiones y manifestaciones según el proceso de desarrollo personal y cultural y sus posibilidades de formación y aprendizaje; b) La enseñabilidad de las disciplinas y saberes producidos por la humanidad, en el marco de sus dimensiones histórica, epistemológica, social y cultural y su transformación en contenido y estrategias, formativas, en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendiz. El currículo, la didáctica, la evaluación, el uso pedagógico de los medios interactivos de comunicación e información y el dominio de una segunda lengua; c) La estructura histórica y epistemológica de la pedagogía y sus posibilidades de interdisciplinariedad y de construcción y validación de teorías y modelos, así como las consecuencias formativas de la relación pedagógica; d) Las realidades y tendencias sociales y educativas institucionales, nacionales e internacionales; la dimensión ética, cultural y política de la profesión educativa”.

²¹ En el año 2008 en el marco del *Tercer Encuentro de Programas de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas*, evento liderado en sus cuatro versiones por el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

núcleos un referente satisfactorio en donde sus reflexiones sobre la educación de los profesores encaje plena y coherentemente. Esto se verifica al identificar que la gran mayoría de los programas contiene una estructura que se relaciona con los componentes de la formación del profesor; así, es usual encontrar una línea curricular de formación en Matemáticas, una línea de formación en el conocimiento curricular y el conocimiento didáctico de las Matemáticas (en donde se articula la formación relativa al conocimiento práctico), una línea que desarrolla el conocimiento pedagógico general, y una línea centrada en aspectos comunicativos respecto a la lectura, la escritura y el discurso oral; eventualmente, aparece una línea de formación adicional en asuntos relacionados con la Física o con la Informática.

En términos generales, por ejemplo, la línea de formación en Matemáticas aglutina cursos de Cálculo (*v.g.*, diferencial, integral, de series y sucesiones, en varias variables, análisis), de Aritmética y Álgebra (*v.g.*, Sistemas numéricos, Teoría de números, Álgebra lineal, Álgebra abstracta), de Geometría (*v.g.*, plana, del espacio, analítica, topología, no euclidiana) y de Estadística y Probabilidad. La línea de formación en el conocimiento curricular y el conocimiento didáctico tiene diversas aproximaciones, una de las cuales admite una cierta correspondencia con los pensamientos o sistemas matemáticos expuestos en los Lineamientos y Estándares (Colombia, 1998, 2006).

Entre las líneas reseñadas se percibe una cierta disputa; así, se identifican tensiones entre los programas que enfatizan la formación alrededor del saber matemático, los que apuestan por un tipo de formación centrada en aspectos pedagógicos y curriculares respecto al conocimiento profesional del profesor de matemáticas, y finalmente aquellos, cuya propuesta se centra en ejes de formación que están articulados a líneas de investigación en el campo de la Educación Matemática.

Los programas de formación inicial²² generalmente Licenciaturas en Matemáticas, Licenciaturas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Licenciaturas en Educación Primaria suelen ubicarse en las Facultades de Educación y se agrupan para el desarrollo de sus políticas en la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), no obstante, otros programas como los de Matemáticas, algunas licenciaturas en Matemáticas se ubican en Facultades de Ciencias y están vinculados a la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencia (ACOFACIEN). Además, cada una de las organizaciones ya mencionadas promueve eventos al interior de sus comunidades, interviene en la discusión e implementación de políticas públicas a nivel del sistema educativo, siendo escasos los momentos en los cuales se generan espacios de encuentro y para el trabajo colaborativo. Esto posibilita y amplifica las tensiones entre las Facultades de Ciencia y las Facultades o Institutos de Educación, en particular desde los Programas de Matemáticas, por tener poder decisorio en las orientaciones y políticas que rigen la formación de maestros de matemáticas.

²² En general en el sistema educativo colombiano, según Castrillón y Solís (2009), los programas de pregrado para formación inicial de profesores se ofrecen con diferentes énfasis, como tendencia dominante se registra la formación en Ciencias Naturales, Educación Matemática, y Educación en Ciencias del Lenguaje. En el caso de los programas de Licenciatura en Educación con énfasis en Matemática y Matemáticas Física se identificaron 76 programas. Distribuidos de la siguiente manera: 34 a la Educación Media, 40 a la Educación Básica y 2 a otros niveles del sistema sin identificar.

Así pues, se valora legítimo el interés de la comunidad de matemáticos profesionales por la formación de los profesores de matemáticas, en la perspectiva de la consolidación de su propia comunidad, cuando emprenden a través de otro tipo de organizaciones propias de su institucionalidad como la Sociedad Colombiana de Matemáticas la incorporación en las dos últimas versiones del Congreso Colombiano de Matemáticas en su programación espacios para la Educación, Historia y Filosofía de las Matemáticas. No obstante lo anterior, son disonantes aquel tipo de posicionamientos que sistemáticamente desconocen que no basta con la formación disciplinar del profesor de matemáticas, se requieren del profesor conocimientos profesionales (como los conocimientos didácticos) que le permitan entender la complejidad de sus prácticas profesionales y cualificar su ejercicio profesional acorde a las condiciones socioculturales del país.

Por otro lado, y en relación con *la formación inicial de profesores* en el campo de la Educación Matemática, se observan varios aspectos interesantes a revisar, por ejemplo, la diversidad de propuestas de formación en los programas de Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas y Física, Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas en relación con los componentes privilegiados en los programas (Bautista & Salazar, 2008), como componentes se destacan el correspondiente a finalidades del programa, la estructura curricular, el componente de las prácticas y el componente investigativo. Los espacios académicos en los cuales se desarrollan y el apoyo de los grupos de investigación que soportan los procesos de formación.

5. La formación continua de los profesores de Matemáticas en Colombia

En relación con los *programas académicos de Postgrado*, en particular en lo que hace referencia a los *programas de especialización*, entre cuyas finalidades comunes se identificó aquella de la cualificación de las prácticas profesionales de los profesores en servicio. En este nivel de formación de un total de 304 programas en todo el país es dominante la modalidad semipresencial con una tendencia que equivale a 75 (57,6%) de programas ofrecidos en dicha modalidad, mientras que 94 (30,9%) son presenciales. Igualmente en relación con la totalidad de programas como tendencia que equivale a 36 (11,8%) de los programas tienen como área de especialización Educación Matemática y Matemáticas Física²³.

Además, como tensiones manifiestas en la formación en *programas de especialización* cabe reseñar aquellas que se derivan de la implementación del nuevo estatuto docente (Decreto ley 1278 del 2002 y sus decretos reglamentarios 3982 de 2006, 3782 de 2007, 2035 de 2005 y 2715 de 2009). En el cual se regula la carrera docente en el sector público, mediante el escalafón docente, el cual contempla distintos grados y niveles salariales. La formación en tal tipo de programas se vio menguada porque dicha legislación, limitó las posibilidades para ascenso mediante el título de especialista e incentiva la formación a nivel de maestría y doctorado.

²³ Los datos sobre los programas se retoman del informe efectuado por Castrillón y Solís (2009).

Igualmente otra tensión es la que se deriva de la modalidad semipresencial dominante en este tipo de programas, su implementación posiblemente derivó en experiencias en las cuales se estructuraron dispositivos de formación, en los que se recurrió a modalidades de docencia innovadoras. Por lo cual lo debatible es que tanto tales experiencias lograron unos niveles de sistematización que posibilitaran el dar cuenta de los logros y limitaciones en las modalidades de docencia identificadas como tal, en particular, aquellas que introducen un componente virtual; esto debido a que en los últimos cuatro años, el MEN viene implementando políticas encaminadas a auspiciar programas académicos de maestría en la modalidad virtual a nivel de los *programas de maestría* y en general en el sistema de la Educación Superior.

En relación con los programas académicos de postgrado en la maestría en educación se identifican en su totalidad 79 de programas de maestría, con una cobertura del 53.1% del total nacional concentrados en cinco ciudades del país: Bogotá, Medellín, Manizales, Cali y Bucaramanga tal como lo reseñan Castrillón y Solís (2009). Del total del número de programas de maestría se presenta como tendencia que equivale aproximadamente solo a 10 (12,6%) de los programas tiene como modalidad de formación Educación Matemática.

Además en nuestro contexto institucional los programas académicos para la formación a nivel de Postgrado son regulados por el Decreto 1006 del 2001, en el cual se establecen las finalidades de los distintos programas de especialización, maestría y doctorado, se presentan algunos rasgos de la naturaleza de tales programas académicos, y las condiciones para el registro calificado de los programas. Se determinan dos modalidades de maestría la de investigación y la maestría de profundización.

De igual manera, cuando se examina el contexto institucional en el cual se desarrollan estos programas y la estructura curricular que proponen es posible identificar distinto tipo de programas: El primer tipo son aquellos que surgen en una Facultad o Instituto de Educación y cuyo componente común es la formación filosófica, pedagógica y lo institucional en el campo educativo, sobre este componente se articula la fundamentación conceptual e investigativa en el campo de la Educación Matemática, la cual se plasma en la fundamentación en Didáctica de las Matemáticas, Histórico-epistemológica, Sociocultural, y Cognitiva, estas son algunas de las características de programas de Maestría en Educación con Énfasis en Educación Matemática.

El segundo tipo de programas por motivos institucionales surgen en las Facultades de Ciencias, en los departamentos de matemáticas, y organizan la formación tomando como referente la formación disciplinar a la cual se articula la fundamentación en relación con lo educativo y la fundamentación didáctica y curricular, así como el componente investigativo. Este tipo de programas describen parcialmente algunos rasgos de la *Maestría en Docencia o Enseñanza de las Matemáticas*.

El tercer tipo de programas son aquellos cuya estructura curricular se organiza en relación con los fundamentos de la Educación Matemática como campo de investigación. Se establecen como ejes curriculares la fundamentación en Didáctica de las Matemáticas, la cognitiva, la curricular, los enfoques socioculturales y la evaluación articuladas con el componente investigativo. Esto caracteriza los programas académicos de Maestría en Educación Matemática.

Asimismo el desarrollo e implementación de tales programas ha generado en las Universidades del sector público en unos casos resistencias, en otros casos se acogió para remplazar en su funcionalidad los programas de especialización, en otros casos se optó por preservar los programas de formación de especialización articulada con el programa de maestría. Estos tres casos permiten identificar la ausencia de una estructura general acogida para el funcionamiento de los programas.

De igual manera se reconoce, en las discusiones al interior de la comunidad de educadores matemáticos, el debate en relación con los sentidos, alcances y limitaciones que se derivan de la implementación de los programas de formación en la modalidad de profundización. En efecto, estos programas tienen entre sus finalidades la cualificación de las prácticas profesionales de los profesores de matemáticas, y el componente investigativo moviliza la praxis y la documentación en relación con las prácticas de enseñanza del docente. Sin embargo esto plantea exigencias a los grupos de investigación que soportan tal tipo de programas, en la estructuración de enfoques teóricos y metodológicos que den cuenta de las prácticas de enseñanza y el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas.

De otro modo, en los últimos cuatro años se viene impulsando a nivel de las políticas estatales la implementación de programas académicos de maestría virtuales. Tal proceso se configura en un reto ya que Colombia es un país dada su extensión territorial, la diversidad étnica y cultural un país de regiones. La implementación de este tipo de programas viene llevándose a cabo, y la discusión sobre la pertinencia y calidad de este tipo de programas aunque ha sido objeto de discusión al interior de ASOCOLME (Asociación Colombiana de Matemática y Educativa) y los espacios impulsados por el MEN mediante el portal *Colombia Aprende* es un debate en desarrollo ya que tal tipo de programas de formación posibilita otras formas organizativas, curriculares y estrategias metodológicas y formativas que impactarán la formación postgraduada.

En relación con los programas de formación doctoral se reconocen tres doctorados en Educación: El Doctorado Interinstitucional en Educación (Universidad del Valle, Universidad Pedagógica Nacional y Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”) el cual tiene un Énfasis en Educación Matemática con varias líneas de investigación: Historia y Epistemología de las Matemáticas, Argumentación en lenguaje y matemáticas en el aula, lenguaje y construcción de conocimiento matemático, Didáctica del lenguaje y Matemáticas, Procesos semióticos en geometría, Transición de la Aritmética al Álgebra, y Didáctica de las Matemáticas.

El segundo programa de doctorado es el de Rudecolombia (red conformada por las universidades de: Atlántico, Cartagena, Cauca, Caldas, Magdalena, Nariño, Quindío, Tolima, Tecnológica de Pereira, Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Este programa cuenta con énfasis en Enseñanza de las Ciencias y líneas en Educación Matemática en la Universidad del Quindío.

El tercer programa de Doctorado en Educación- Universidad de Antioquia con Énfasis en Docencia de las Matemáticas, en el cual se inscriben líneas de trabajo en formación de profesores en Educación Estadística, perspectivas socioculturales en Educación Matemática, entre otras. Y un cuarto programa de doctorado, no explícitamente en Educación, es el Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, ofrecido por la

Universidad de Manizales y CINDE en el cual también se han desarrollado algunas tesis en Educación Matemática.

Al examinar la actividad investigativa de los grupos de investigación que respaldan los programas de formación a distintos niveles se destacan como posibles descriptores de la producción: Didáctica y Pedagogía, Cognición y Evaluación de Competencias, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Educación Matemática, Historia, Epistemología, y Filosofía de La Educación Matemática.

Para terminar, es ostensible la diversidad que se registra en los programas, en lo que corresponde a la estructura curricular, al componente investigativo, el abordaje de las interacciones teoría- práctica presente en los programas de pregrado y se explicita en los programas académicos de especialización, y en los programas académicos de maestría en la modalidad de profundización, lo mismo que en los programas de formación doctoral. Tal manifestación revela la ausencia de un sistema de formación continua para los profesores, que articule los distintos niveles de formación e igualmente permita la circulación de los estudiantes por el sistema, y los intercambios de profesores y estudiantes.

Los elementos expresados anteriormente ponen de relieve los rasgos de una comunidad académica aun en proceso de formación y en expansión. Es por esto que se requiere fortalecer el trabajo a nivel de los grupos de investigación que soportan los programas de formación en sus distintos niveles, redimensionando el sentido y alcances del trabajo colaborativo, mediante la implementación de estrategias encaminadas a fortalecer la configuración de redes de investigadores en el campo y redes de los programas de formación de profesores; esto con el propósito de auspiciar el mejoramiento cualitativo en la formación inicial y continua de profesores en nuestro país, lo cual será un desafío en los años por venir.

6. Redes, comunidades y Educación Matemática en Colombia

La preocupación por el mejoramiento de los procesos educativos, tanto en matemáticas como en otras áreas del conocimiento ha generado la necesidad de que en Colombia los distintos actores desarrollen estudios y propuestas y se organicen para atender a esta necesidad desde diferentes frentes; es así como se puede rescatar la conformación de un creciente número de grupos de investigación en educación, redes y asociaciones cuyo motor está en la investigación, la innovación y la difusión de conocimiento en educación.

En el campo específico de la Educación Matemática, en la década de los 80's se reporta la llegada de los primeros investigadores en Educación Matemática formados en el exterior. De manera particular, el Doctor Luis Carlos Arboleda y otros colegas formados bajo los lineamientos de la denominada Escuela Francesa de didáctica de las matemáticas generan en la Universidad del Valle los primeros desarrollos en esta disciplina promoviendo diferentes cursos en la formación de profesores de matemáticas. En aporte de este grupo a la Educación Matemática del país ha sido relevante, en él se observa un esfuerzo por consolidar un amplio centro de publicaciones (CENDOPU-Univalle) el cual goza de reconocimiento como uno de los más completos actualmente

existente en el país para la enseñanza de posgrado y la investigación en Educación Matemática; de la misma manera el aporte de este grupo se observa en la traducción sistemática de trabajos fundamentales, profesores visitantes, proyectos de investigación, redes de docentes de secundaria, organización de eventos y participación en congresos internacionales. En la década de los 90's este grupo promovió actividades a nivel institucional que condujeron a la creación de la Maestría de Educación Matemática en 1991 y del énfasis en EM del Doctorado Interinstitucional de Educación en 1997.

Otros elementos que promueven los inicios de la Educación Matemática en Colombia en la década de los 90's se reportan por Vasco (1998) quien reconoce el creciente interés de investigadores a comienzo de la década de los 90, manifestado en eventos nacionales y emergencia de redes como la Red de Investigadores en Educación Matemática quienes tuvieron algunas reuniones en las universidades Javeriana y del Cauca en 1990 y 1991 respectivamente; desafortunadamente con respecto a esta red de investigadores, más allá de la realización del curso "Metodologías para la investigación en Educación Matemática" (organizado por BID – COLCIENCIAS, en agosto de 1994) con la participación de Claude Goulan, no visualizan otros productos específicos de investigación que permitan valorar el grado de consolidación que tuvo durante sus años de existencia en el país.

Con respecto a los eventos se resalta el *Primer Simposio Internacional de Educación Matemática* desarrollado en 1993 y organizado por "Una Empresa Docente", centro de investigación en Educación Matemática de la Universidad de los Andes, cuyas memorias fueron publicadas como libro (Kilpatrick, Gómez, & Rico, 1998). En dicho simposio se contó con la participación de los profesores Jeremy Kilpatrick y Luis Rico junto con reconocidos académicos colombianos; así mismo el Simposio generó que varios miembros de las universidades e instituciones educativas se reconocieran e intercambiaran ideas frente a propósitos comunes en la disciplina.

Otro evento académico que tuvo lugar en Colombia, y que representa una relevante importancia por el aporte a la conformación de comunidades, fue la RELME 12 desarrollada en la Universidad Nacional de Colombia en 1998. La RELME marcó el punto de partida de la *Asociación Colombiana de Matemática Educativa* (ASOCOLME) la cual se consolida como uno de los principales grupos de mayor influencia en los últimos trece años en la comunidad de investigación en el país. Algunos elementos de la Asociación se describen el siguiente apartado.

6.1. La Asociación Colombiana de Matemática Educativa – ASOCOLME

ASOCOLME surge como una iniciativa de profesores e investigadores que deciden agruparse para posibilitar espacios de interacción entre los educadores matemáticos del país. Desde entonces, la Asociación se asume como una entidad sin ánimo de lucro "cuya labor prioritaria está orientada a promover la mejora e innovación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, dentro del propósito de la búsqueda permanente de la convivencia, la tolerancia y la paz, a través de la investigación", tal como se reseña en su sitio web (<http://asocolme.org/>).

Desde sus inicios, ASOCOLME viene organizado encuentros anuales que convocan a profesores, investigadores y estudiantes interesados en la formación matemática en

cualquiera de los niveles escolares. Dichos encuentros se han consolidado en espacios propicios para la interacción entre colegas y la socialización de experiencias de aula, reflexión e investigación. Las memorias de los encuentros se pueden consultar de manera gratuita en el sitio web de la Asociación, y se han constituido en material de referencia para los procesos de formación en las licenciaturas, como para los grupos de investigación en el país.

Los trabajos desarrollados en los últimos años en el Encuentro de ASOCOLME se han convertido en fuente de información para que investigadores (Gómez, Cañadas, Restrepo, Bracho, & Aristizábal, 2011) desarrollen estudios que pretenden identificar conceptualmente la producción colombiana en Educación Matemática a través de los trabajos presentados y consignados en las actas de los Encuentros de ASOCOLME en los últimos años. Con base en su estudio, Gómez y sus colegas (2011) señalan que los trabajos principalmente se centran en los niveles de Educación Básica y Media. Asimismo, los principales temas a desarrollar tienen que ver con las matemáticas escolares y otras nociones de la educación en matemáticas, en particular: la geometría, los números y el álgebra; y la resolución de problemas y los sistemas de representación, y, en menor grado, en el campo de la innovación los trabajos se centran en la reflexión y producción de materiales para el aula de clase. Estos resultados ponen de relieve el creciente interés de la comunidad de educadores matemáticos colombianos por generar aportes desde la investigación y la innovación a los procesos educativos en temas específicos de las matemáticas escolares en los niveles primario y secundario.

ASOCOLME tiene también a disposición de la comunidad de profesores la colección de *Cuadernos de Matemática Educativa*, la cual hasta la fecha consta de seis volúmenes que abarcan temáticas como el razonamiento geométrico, sistemas de representación y mapas conceptuales, la comprensión de la proporcionalidad, la aritmética escolar, y un cuaderno especial dedicado a la reflexión crítica sobre los estándares curriculares colombianos; este último documento fue el resultado de un movimiento de la Asociación por discutir algunos aspectos coyunturales que se presentaron en el año 2002 y 2003 frente al propósito del MEN por considerar ciertas disposiciones para el currículo basado en competencias y Estándares de calidad. Queda el reto para la Asociación de organizar espacios para la producción y difusión de otros recursos bibliográficos construidos por la comunidad colombiana.

Por otro lado, vienen emergiendo en los últimos años otras agrupaciones debido a la necesidad de establecer mecanismos de diálogo y discusión entre los miembros de la comunidad académica en el país, tal es el caso de la Red Latinoamericana de Etnomatemática (RELAET) y la Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática (RECOMEM) las cuales se describen en el siguiente apartado.

6.2. Dos Redes: la RELAET y la RECOMEM

6.2.1. La Red Latinoamericana de Etnomatemática

A nivel internacional existen diferentes desarrollos de la Etnomatemática como un enfoque epistemológico que reconoce las diferentes formas de la matemática que se circunscriben a la cultura en la cual esas matemáticas se usan y se desarrollan. De manera particular en Colombia en 2003 se constituyó la *Red de Estudios Colombia-*

nos de Etnomatemática la cual tuvo su génesis en el marco del *Tercer Congreso de Etnoeducación* realizado en Bogotá en la Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Durante los primeros años de funcionamiento se unieron a dicha red miembros de toda Latinoamérica, lo que condujo a cambiar el nombre a Red Latinoamericana de Etnomatemática, y por tanto, también condujo a orientar sus esfuerzos al ámbito internacional.

La Red actualmente tiene su núcleo en la Universidad de Nariño (Colombia) en donde se ubica su coordinador, el profesor Hilbert Blanco; desde allí, se han aunado esfuerzos por llegar a consolidar la Red a través de productos específicos, entre ellos, la *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* (RLE) que, para el año 2012, ha publicado cinco volúmenes con dos números por cada uno. La revista se declara como espacio para la divulgación e investigación en torno al campo de la Etnomatemática, lo cual se encuentra en coherencia con los objetivos de la red, que según Blanco (2008, p. 139) son:

- Promover e impulsar el estudio y la investigación del pensamiento matemático de personas iletradas, pueblos indígenas, pueblos afro descendientes y grupos laborales.
- Rescatar las investigaciones aisladas realizadas en Latinoamérica y proponer nuevos trabajos de investigación en las universidades a nivel de pregrado, maestría y doctorado.
- Crear una red de personas respetuosas y consientes de la diversidad cultural de América Latina, e interesadas en la investigación en el campo de la Etnomatemática.

Gracias a la RLE, a los contactos académicos con otras instituciones internacionales y a su sitio web (<http://www.etnomatematica.org>) esta Red tiene una amplia visibilidad internacional. Sus publicaciones, la diversidad de artículos de la Revista y de sus países de origen se convierte en evidencia de este hecho.

En relación con la formación de profesores en Etnomatemática, aunque la Red no declara una línea de trabajo explícita en este tema, sí ha consolidado productos que redundan en la formación tanto en investigación como en el desarrollo profesional de profesores. Estos hechos se observan en los productos de investigación que se desprenden de tesis de nivel de pregrado, maestría y doctorado en los diferentes espacios donde algunos de los miembros se desempeñan laboralmente. Los productos de estas investigaciones encuentran en el sitio web de la Red un espacio propicio para la divulgación y discusión con otros investigadores y profesores de matemáticas. De igual manera, la publicación de algunos artículos de investigación (Breda, Do Rosario, & Duro, 2012; Santillán, 2011; Santillán & Zachman, 2009) dedicados a la formación de profesores en Etnomatemática, se convierten en evidencia de los esfuerzos de la Red por establecer vínculos internacionales y materializar acciones en favor del desarrollo profesional de profesores interesados en la Etnomatemática en la región.

6.2.2. Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática (RECOMEM)

La modelación matemática es uno de cinco procesos que desde los documentos emanados por el MEN se sugieren para abordarse en las matemáticas escolares (Colombia, 1998, 2006); a pesar de ello, algunas investigaciones reportan que existe poca evidencia sobre la manera sobre los desarrollos y las maneras como este proceso haya sido o no implementado en las matemáticas escolares (Villa-Ochoa & Jaramillo, 2011). A partir de esta situación y de las necesidades de divulgación, investigación y desarrollo de la modelación matemática en Educación surge en 2008 la *Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática* que tiene entre sus propósitos servir como un medio para que investigadores, profesores y estudiantes áreas afines a la Educación Matemática puedan intercambiar ideas y materiales para abordar algunos tópicos de la matemática a través de la modelación matemática. La RECOMEM ha usado como medio de comunicación principalmente su sitio web (www.recomem.com.co) y su perfil en algunas redes sociales, así mismo los foros y algunos de los materiales depositados en su sitio web se convierten en motor para que maestros en formación y en ejercicio discutan sobre este proceso al interior de las matemáticas escolares. Actualmente la RECOMEM tiene contactos académicos con algunos investigadores mexicanos y brasileros, en particular con el *Centro Virtual de Modelación-CVM* del grupo de investigación GPIMEM de la Universidad Estadual Paulista en Rico Claro, Brasil. Así mismo cuenta con el apoyo académico del Comité Interamericano de Educación Matemática-CIAEM convirtiéndose en una manera de materializar la presencia de la CIAEM en Colombia.

Algunas investigaciones²⁴ a nivel de maestría se han logrado desarrollar en el marco de la Red y el Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia de la Universidad de Antioquia; estas investigaciones, cuyos autores son maestros de matemáticas en ejercicio, han abierto algunas líneas de trabajo para indagar por la relación entre las matemáticas y la cultura a través de la modelación y han aportado evidencia empírica de cómo a través de la modelación matemática los estudiantes, no solo producen conocimiento matemático, sino que también profundizan en algunos elementos de los contextos en los cuales se desenvuelven, y más aún, puede llegar a “transformar” algunas de sus ideas frente a dichos contextos, convirtiéndose en un proceso con aportes hacia la cultura a través de las matemáticas.

Frente a la formación de profesores de matemáticas la RECOMEM no declara, de manera explícita, una línea de investigación o de trabajo que asuma a este tópico como objeto de estudio. A pesar de ello, se observan en los productos de algunos miembros de la red algunas aproximaciones a la manera como algunos profesores implementan procesos de modelación. De manera particular en Villa-Ochoa et al. (2009) y Villa-Ochoa y Jaramillo (2011) se describe el “sentido de realidad” como un factor determinante en la manera como los profesores identifican fenómenos y situaciones susceptibles de ser modeladas en el aula de clase. De otro, en Villa-Ochoa et al. (2009) se describe otros elementos que interviene en la implementación de tales procesos por parte de los profesores, entre ellos la comprensión del significado de los términos realidad y modelo como nociones que trascienden a cualquier tipo de enunciado verbal

²⁴ Algunas de estas investigaciones se reportan en Berrío (2012), Bustamante (2012), y Londoño y Muñoz (2011) las cuales se pueden acceder a través del sitio web de la red.

y representación matemática respectivamente. Los resultados de investigación de la RECOMEM imponen nuevos retos en cuanto a la formación de profesores, sus creencias, y contextos particulares y frente a la elaboración de materiales específicos para el aula de clase.

6.3. Otras manifestaciones de la Educación Matemática colombiana

La Educación Matemática ha tenido lugar en la preocupación común que algunos educadores y matemáticos han experimentado frente a la formación en los diferentes niveles de escolaridad. En ese sentido, tanto desde la *Sociedad Colombiana de Matemáticas-SCM*, como desde en su momento la *Escuela Regional de Matemáticas-ERM* se han abierto espacios para la divulgación de actividades relacionadas con la Educación Matemática, a través de eventos académicos y publicaciones; así por ejemplo, en el Encuentro Nacional de Matemáticas se ha consolidado un espacio a esta disciplina, asimismo, se cuenta con una sección para Educación Matemática o Historia en las revistas *Matemática: Enseñanza Universitaria* de la ERM, en *Revista Integración* de la Universidad Industrial de Santander y en *Lecturas Matemáticas* de la SCM.

En el país se han realizado otros intentos por crear espacios para la formación de profesores e investigadores con intereses en los procesos educativos relativos a las matemáticas; a pesar de ello, algunos no han alcanzado un grado de consolidación o fortalecimiento, para el caso de revistas se puede mencionar los intentos de la Revista *Lema* de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, Revista de Educación Matemática de la Universidad del Quindío, Revista ATA de la Asocolme y la Revista EMA de la Universidad de los Andes, esta última alcanzó cierto grado de consolidación en los casi 10 años de existencia, sin embargo después de 2005 no se produjeron nuevos números.

Otras experiencias regionales, que pueden mencionarse por su grado de visibilidad nacional, tienen que ver con la conformación de grupos de trabajo conformados por profesores de matemáticas, en particular el *Anillo de matemáticas* de profesores adscritos al Distrito de Bogotá y las *Mesas de Matemáticas* impulsadas por la Secretaría de Educación de la Gobernación de Antioquia y la Facultad de Educación la Universidad de Antioquia. Estos grupos se caracterizan por estar constituidos por colectivos de profesores de matemáticas quienes analizan de manera crítica las disposiciones emanadas por el Ministerio de Educación, así como la producción de materiales para el aula de clase.

En el intento de consolidar otros espacios para la formación en matemática y la investigación en Educación Matemática se reconocen otros esfuerzos, entre ellos, la Red Colombiana de formación de profesores de Matemática quienes liderados por el profesor Edgar Guacaneme viene trabajando de manera informal en la definición de objetos de estudios propios de la formación profesores.

A pesar del creciente número de personas con interés por la investigación en Educación Matemática y la formación en Matemática en Colombia y de que se reconocen grupos de investigación con alto grado de consolidación nacional, se observan ciertas limitaciones en el trabajo interinstitucional y colectivo que aunque tengan diferentes marcos y enfoques teóricos, puedan delimitar objetos de estudio afines para el trabajo en red.

Otras acciones que se vienen realizando recientemente están en relación con algunos programas y estrategias emanadas por el Ministerio de Educación Nacional, la empresa privada y las administraciones gubernamentales locales; de manera particular, mencionaremos dos proyectos, a saber: “Todos a aprender” del Ministerio de Educación Nacional²⁵ y “Mejoramiento de Educación Media en Antioquia” adscrito a la Gobernación de Antioquia con el apoyo del Banco Mundial. Ambos programas se proponen atender a poblaciones en condiciones de desigualdad y/o vulnerabilidad contribuyendo al mejoramiento de la calidad de la educación y el desarrollo de competencias en los estudiantes y profesores. En las diferentes áreas, y en particular en el área de matemáticas, se vienen reorganizando los planes de estudio de cada una de las instituciones educativas orientándolos hacia el desarrollo de competencias, entre las prioridades, están aquellas instituciones educativas que han tenido un desempeño bajo en los resultados de pruebas estandarizadas de estado (Pruebas Saber).

7. Reflexiones finales y cierre

Conforme se mencionó en el desarrollo de este documento, la estructura actual del sistema educativo colombiano, y por ende, la formación matemática escolar, ha sido fruto de transformaciones políticas, sociales y académicas. Se observa cómo el papel del Ministerio de Educación Nacional evolucionó de ser “reglamentador” de contenidos, a un generador de disposiciones y orientaciones para atender a la autonomía escolar en cuestiones de organización curricular, y en general, como el sistema educativo pasó de un ideal de alfabetización básica, a un ideal de formación de un ciudadano con capacidades y competencias orientadas tanto al saber como al hacer. En dicha evolución, movimientos internacionales como *las matemáticas modernas*, *back to basic*, y *la formación en competencias* han repercutido en maneras de observar y orientar las estructuras en formación matemática en la Educación Preescolar, Básica y Media.

Las últimas disposiciones del Ministerio de Educación Nacional en cuanto a la educación en matemáticas (Colombia, 1998, 2006) ha tenido una fuerte participación de académicos, investigadores y profesores en Educación Matemática; de igual manera, es posible observar en tales disposiciones una coherencia con actuales tendencias en formación en matemáticas a nivel internacional. Algunas investigaciones frente a la articulación de algunas de estas disposiciones por parte de los profesores han sido reportadas por Agudelo-Valderrama (2006; 2008) quien presenta evidencia de que existe una creciente brecha entre las disposiciones emanadas por el MEN y las prácticas de aula que orientan la enseñanza de las matemáticas. Esta investigadora reporta que frente a esta brecha intervienen elementos como las actitudes hacia el cambio por parte de los profesores, sus creencias frente a las prácticas en el aula de clase y al conocimiento matemático mismo, entre otros. Desde su investigación, Agudelo-Valderrama sugiere la necesidad de que en las facultades de educación se pongan en funcionamiento estrategias de trabajo que se posicionen como factores *activos al cambio* y en donde los profesores se cuestionen frente a sus concepciones sobre el conocimiento

²⁵ <http://www.mineduccion.gov.co/1621/w3-propertyvalue-48336.html>

matemático, sus prácticas escolares, pero sobre todo, frente a su rol como agente social en la comunidad.

Desde los elementos presentados en este documento se genera la necesidad de aportar más evidencias sobre los elementos que intervienen en la articulación de estas disposiciones a las realidades de las aulas de clase, pues a pesar de existir algunos estudios como los de Agudelo-Valderrama, se hace necesario la consolidación de colectivos de trabajo donde la formación de profesores de matemáticas frente a la relación entre las disposiciones emanadas por el MEN, los productos de investigación en Educación Matemática y su “transposición” a las prácticas escolares se convierta en un objeto de estudio común para el colectivo.

En cuanto a la formación de profesores, el Ministerio de Educación Nacional ha promulgado una serie de reglamentaciones que, en cierta medida, tuvieron su génesis en la Constitución Política de Colombia de 1991 y posteriormente en la Ley General de Educación de 1994. Los elementos presentados en este documento ponen en evidencia ciertas dinámicas en materia de reglamentación en la cual, en algunos casos, no se evidencia una política en cuanto a la formación de profesores. Contrario a ello, algunas disposiciones son publicadas y rápidamente derogadas y, aunque desde la reglamentación reconocen que las facultades de educación tienen un papel preponderante en cuanto al saber pedagógico que los profesores deben poseer, también permite ciertas interpretaciones que generan algunas preocupaciones frente al papel de otros agentes (i.e.: facultades de Ciencias) en torno al saber específico en matemáticas y Educación Matemática.

Otras preocupaciones que emergen de la reglamentación en cuanto a los programas de formación inicial de profesores de matemáticas tiene que ver con la conformación de programas de licenciatura pues, aunque se tiene formación diferenciada para los niveles de Educación Básica y Educación Media, no existen parámetros bajo los cuales las Universidades logren hacer una línea de diferenciación en componentes curriculares que deben incorporarse en ambos tipos de programas. Esta situación se vuelve más compleja cuando se observa las contradicciones entre la formación de los profesores, las reglamentaciones existentes y la realidad en el mercado laboral. Estos elementos ponen de relieve la necesidad de generar espacios de encuentro y discusión académica sobre este tipo de realidades, y sobre la pertinencia de estudios frente a tales tensiones y a la manera cómo se puede permear las políticas educativas. En este sentido, desde la Universidad Pedagógica Nacional viene proponiendo, con relativa frecuencia, algunos encuentros de los programas de licenciaturas de matemática en los cuales los diferentes agentes pueden discutir frente a tales situaciones.

La formación inicial de profesores de matemáticas cuenta en Colombia con diferentes modalidades según el nivel educativo en el que se desempeñen los futuros profesores, es así como para la Educación Primaria se cuenta con las Normales Superiores y las Licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (LEBEM); para el nivel de Secundaria las LEBEM y las Licenciaturas en Matemáticas, Licenciaturas en Matemáticas y/o alguna componente en Tecnología y Ciencias y asimismo, los profesionales en áreas afines a las matemáticas con formación complementaria en Educación. En cuanto a la formación postgraduada, se cuenta con Especializaciones en Educación, Educación Matemática, Maestrías en Educación, Educación Matemática,

u otras áreas afines (psicología, etc.) con mención en Matemáticas; de igual manera los Doctorados en Educación con área principal en Educación Matemática. Según lo expuesto a lo largo de este documento, esta diversidad de espacios y modalidades en la formación de profesores de matemática pone en evidencia que, a pesar de existir una normatividad bajo la cual se cobijan muchos de los programas y modalidades de formación, aun los límites, currículos, perfiles, y acuerdos entre los ideales de formación en cada uno de estos tipos no están lo suficientemente claros; es así como se esgrimen algunos vacíos que a su vez, revelan la ausencia de un sistema de formación continua para los profesores que articule los distintos niveles de formación, la circulación de los estudiantes por el sistema y, sobre todo, que aminore la brecha existente entre las leyes promulgadas por el Ministerio y las leyes *en acto* declaradas por el mercado laboral.

Finalmente, aunque en el país se reconocen varios intentos en consolidación de espacios para la investigación y la formación de profesores de matemáticas, aun los desarrollos en este aspecto se encuentran en ciernes. En ese sentido, surge la necesidad de que la formación de profesores de matemáticas esté en relación con espacios en los que se pueda consolidar una comunidad nacional de docentes, investigadores, legisladores y demás actores sociales de la educación; de esa manera, se espera que se adelanten acciones para el desarrollo de proyectos en red con objetivos comunes. Este tipo de necesidades ya han sido reportados por Castrillón (2009) cuando, a través de los resultados de investigación, resalta la importancia sobre la conformación y sostenibilidad de un Sistema Nacional de Formación de Educadores, el cual emerja

[...] como resultado de la necesidad de promover un cambio profundo en la manera de abordar, ordenar y adaptar las políticas de formación docente en un nuevo escenario global cambiante y competitivo; pero, sobre todo, interrelacionado; de tal forma, que las decisiones se orienten a los retos que se le plantean a la educación, por la transición hacia nuevos modelos de desarrollo humano sostenible en las localidades y regiones. (p. 56).

Sin pretender haber sido exhaustivos, en este documento describen los principales aspectos asociados a la formación de profesores de matemáticas, de los cuales se desprende un conjunto de implicaciones para la comunidad académica (investigadores, profesores, administradores, etc.) y los legisladores de políticas educativas. Se espera entonces que los elementos planteados en este documento se conviertan en punto de partida para las futuras discusiones y el desarrollo de más investigaciones y otras acciones que apunten a la conformación y consolidación de un Sistema Nacional de Formación de Educadores.

8. Referencias

- Agudelo-Valderrama, C. (2006). The growing gap between colombian education policy, official claims and classroom realities: insights from mathematics teachers conceptions of beginning algebra and its teaching purpose. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 513-544.
- Agudelo-Valderrama, C. (2008). The power of Colombian mathematics teachers' conceptions of social/institutional factors of teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 68(1), 37-54.
- Bautista, M., & Salazar, C. (2008). *Memorias del Tercer Encuentro de Programas de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas*, Bogotá.
- Blanco, H. (2008). El papel de la Red Latinoamericana de Etnomatemática en la conformación de una comunidad académica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1 (2), 137-147.
- Breda, A., Do Rosario, V. M., & Duro, G. T. (2012). A Etnomatemática nos cursos de formação continuada de professores: implicações das regularidades discursivas e das relações de poder na produção de subjetividades. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(1), 116-148.
- Castiblanco, A. C., Camargo, L., Villarraga, M. E., & Obando, G. (1999). *Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas. Apoyo a los Lineamientos Curriculares*. Santafé de Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- Castiblanco, A. C., Urquina, H., Camargo, L., & Moreno, L. E. (2004). *Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Castrillón, G., & Solis, K. (2009). *Cartografía sobre capacidades de formación y de Investigación en Educación y Pedagogía en Colombia*. Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Académico "Hacia la conformación de un Sistema Nacional de Formación de educadores". Asociación Colombiana de Facultades de Educación, ASCOFADE.
- Colombia, M. E. N. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Colombia, M. E. N. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Gómez, P., Cañadas, M. C., Restrepo, Á. M., Bracho, R., & Aristizábal, G. (2011). *Descripción temática de los encuentros de Asocolme, 2008-2010*. Paper presented at the 12^o Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, Armenia.
- Guacaneme, E. A., Bautista, M., & Salazar, C. (2011). El contexto normativo de formulación de los programas de formación inicial de profesores de matemáticas. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 2(1). Retrieved from <http://vys.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/52/83> website.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (Eds.). (1998). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes, Resolución de problemas, Evaluación, Historia* Bogotá: una empresa docente.
- Santillán, A. (2011). Aportes para la construcción de una historia de la matemática: Experiencia en el profesorado de matemática en la Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1), 40-54.

- Santillán, A., & Zachman, P. (2009). Una experiencia de capacitación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 27-42.
- Sarmiento, A. (2010). *Situación de la educación en Colombia. Preescolar, Básica, Media y Superior*. Bogotá.
- Valero, P. (2006). *¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática*. . Paper presented at the Foro Educativo Nacional.
- Vasco, C. E. (1998). Un panorama de la investigación en educación matemática en Colombia In J. Kilpatrick, P. Gómez & L. Rico (Eds.), *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes, Resolución de problemas, Evaluación, Historia* (pp. 41-49). Bogotá: una empresa docente.
- Vásquez, N. L. (2010). *Un ejercicio de transposición didáctica en torno al concepto de número natural en el Preescolar y el Primer Grado de Educación Básica*. (Magister en Educación), Universidad de Antioquia, Medellín.
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C., Berrío, M., Osorio, J., & Ocampo, D. (2009). Algunas concepciones de los profesores acerca de la modelación matemática. *Journal of Science Education*, 10 (esp), 198-198.
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C., Berrío, M., Osorio, J., & Ocampo, D. (2009). Sentido de Realidad y Modelación Matemática: el caso de Alberto. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 159-180.
- Villa-Ochoa, J. A., & Jaramillo, C. M. (2011). Sense of Reality through mathematical modeling. In G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri & G. Stillman (Eds.), *Trends in the teaching and learning of mathematical modelling - ICTMA14* (pp. 701-711). New York: Springer.
- Zuluaga, O. L. (1996). Las escuelas normales en Colombia (durante las Reformas de Francisco de Paula Santander y Mariano Ospina Rodríguez). *Revista Educación y Pedagogía*, (12-13), 263-278.

Anexo

Significado de siglas y acrónimos

Sigla y acrónimos	Significado
ASOCOLME	Asociación Colombiana de Matemática Educativa
ACOFACIEN	Asociación Colombiana de Facultades de Ciencia
ASCOFADE	Asociación Colombiana de Facultades de Educación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CENDOPU- Univalle	Centro de documentación, Universidad del Valle
CESU	Consejo Nacional de Educación Superior
CIAEM	Comité Interamericano de Educación Matemática
CINDE	Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano
CNA	Consejo Nacional de Acreditación
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
ERM	Escuela Regional de Matemáticas
LEBEM	Licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Matemáticas
LM	Licenciaturas en Matemáticas
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MTIC	Medios y tecnologías de la información y la comunicación
RECOMEM	Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática
RELAT	Red Latinoamericana de Etnomatemática
SCM	Sociedad Colombiana de Matemáticas
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje